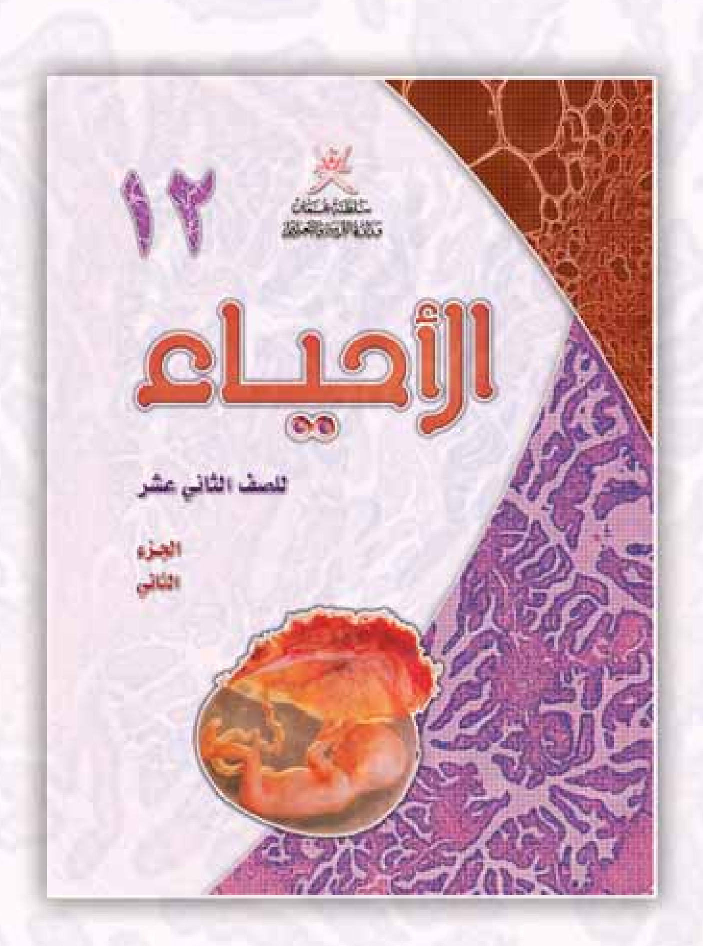
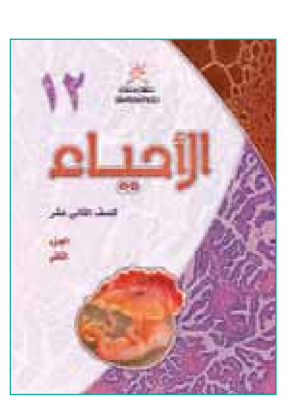




الطبعة التجريبية

١٤٢٩ هـ - ٢٠٠٨ م

الأحياء للصف الثاني عشر



تأليف

١ - منصور بن حمد الشعيلي
٢ - د. أحمد عبد الرزاق الحديدي
٣ - حمود بن سليمان الرمحي
٤ - أسماء بنت سالم البلوشية

فريق المراجعة

١ - د. عبدالله بن خميس أمبوسعيدي
٢ - محمد بن علي البلوشي
٣ - ثريا بنت حمد الراشدية
٤ - سيف بن سعيد الحجي
٥ - حسن بن محمد الحجري
٦ - موزة بنت عبد الله الخميسانية

إدخال البيانات

خالد بن محمد الفارسي

التدقيق اللغوي

فاطمة بنت سيف الهاشلية

إعداد الأشكال

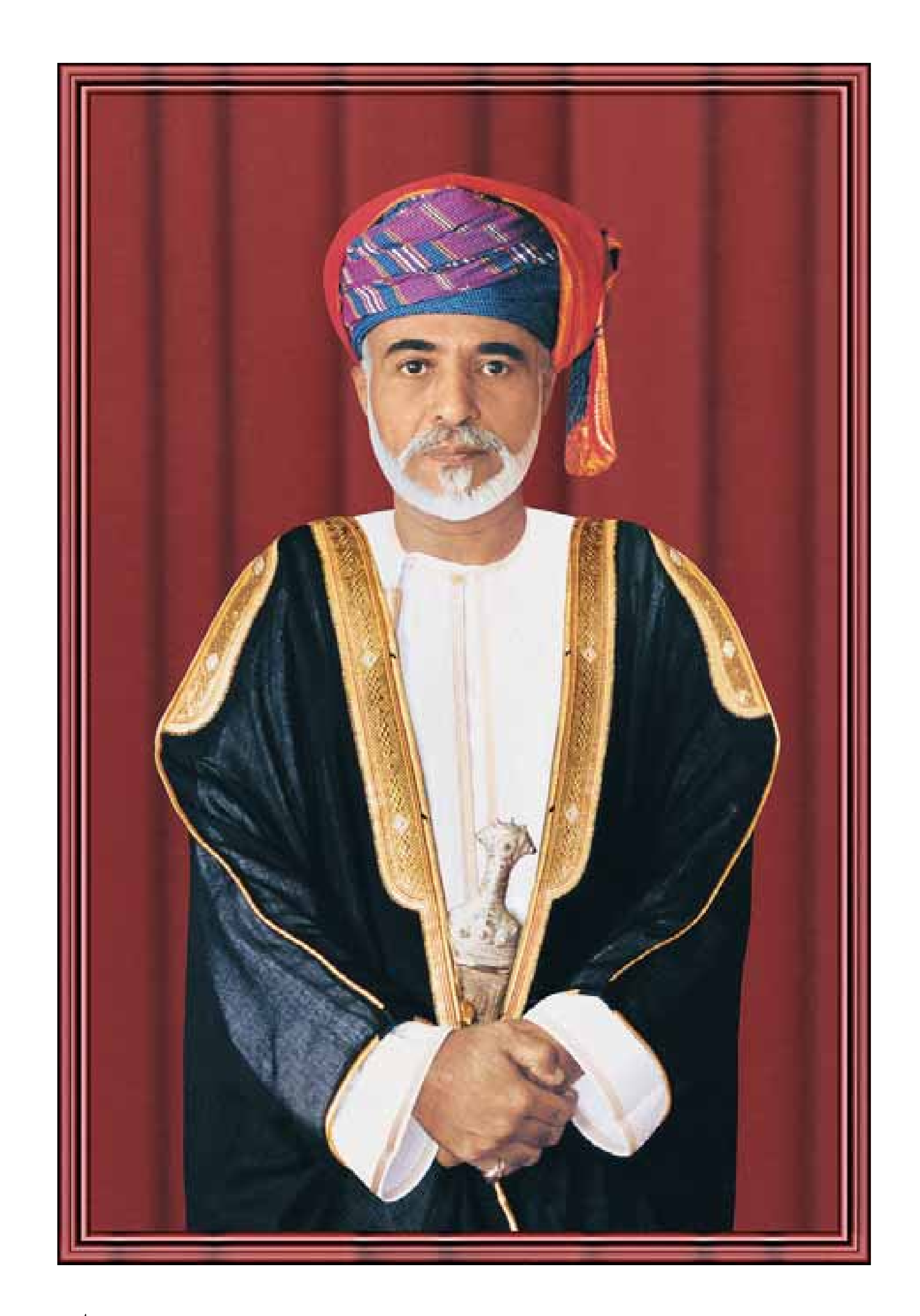
حميد بن ناصر الجابري

التصميم والإخراج

محمد عبد المنعم عيد

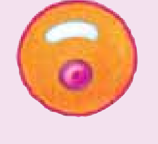
تمت عمليات إدخال البيانات والتدقيق اللغوي والتصميم والإخـراج

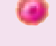
بمركز إنتاج الكتاب المدرسي والوسائل التعليمية بالمديرية العامة لتطوير المناهج



حضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم

المحتويات



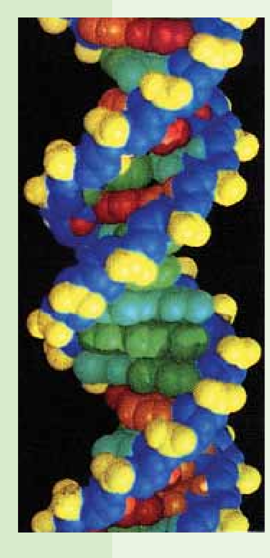
الموضوع | الصفحة

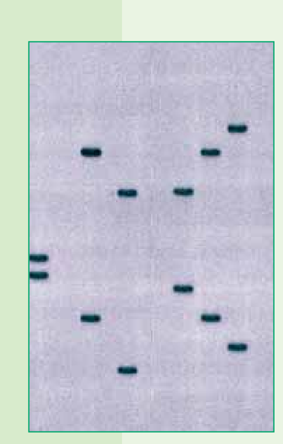
الموضوع	الصفحة



الموضوع	الصفحة

الفصل الثامن : الوراثة الحديثة Modern Genetics ١١٠











تقديم

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين ، وبعد،،

نتيجة لما يشهده المجتمع العُماني من تطورات متسارعة في مختلف مناحي الحياة كغيره من المجتمعات المعاصرة ، سعت وزارة التربية والتعليم إلى تطوير التعليم في السلطنة وتحديثه ؛ بما يتلاءم وهذه التطورات ، مراعية في ذلك خصوصية المجتمع ، وهويته الثقافية .

ويعد الكتاب المدرسي من الركائز الأساسية في المنظومة التعليمية ، وإحدى الوسائل المهمة في توصيل المعلومات ، والمهارات ، والقيم ، والاتجاهات إلى الطلاب ، وإحدى حلقات الوصل القائمة بين المدرسة والبيت . وعلى هذا الأساس فقد حظي باهتمام بالغ من التطوير ، والتجديد ، وسعت الوزارة إلى ضمان تكامله مع المصادر التعليمية الأخرى ؛ كمركز مصادر التعلم ، والوسائل والتجهيزات التربوية الحديثة ، أما بالنسبة لموضوعاته فقد تم اختيارها لتناسب مستويات الطلاب في كل مرحلة عمرية ، وتتوافق مع خصائص نموهم ، وثقافتهم الاجتماعية، وطبيعة العصر ، واحتياجاته، ومتطلباته المستقبلية ، وعرضت تلك الموضوعات بأسلوب مشوق وجذاب، مشتملة على بعض الصور والأشكال التوضيحية .

ولزيادة فاعلية الكتاب المدرسي ، اهتمت الوزارة بتدريب المعلمين على الاستخدام الأمثل له ، وتبصيرهم بكيفية توظيف الوسائل المصاحبة له ، توظيفا يمكنهم من إيصال المعلومة إلى أذهان الطلاب بسهولة ويسر، ويساعدهم على امتلاك المهارات ؛ لمعالجة الموضوعات بشكل واضح ، ودقيق .

ونأمل من خلال تكاتف جهود أولياء الأمور ، والمعلمين ، وأبنائي الطلاب أن يحقق الكتاب المدرسي الأهداف المرسومة له .

نسأل الله لنا جميعا التوفيق والسداد ، ولمسيرتنا التربوية التقدم ، والرقي ، تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم ، حفظه الله ورعاه .

والله ولي التوفيق

يحيى بن سعود السليمي
وزير التربية والتعليم

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

عزيزي الطالب :

يسرنا أن نقدم لك كتاب الأحياء للصف الثاني عشر ، والذي ستختتم به حياتك المدرسية ، وستنتقل بعد ذلك على دراستك العليا بإذن الله وأنت تمتلك ناصية المعرفة والمهارة التي اكتسبتها طوال سنين تعلمك في المدرسة .

يعد كتاب الأحياء للصف الثاني عشر امتدادا لما تعلمته في كتب العلوم في الصفوف السابقة، وفي كتاب الأحياء في الصف الحادي عشر، كما أنه يعد رافدًا آخرا في البحث والاستقصاء والتفكير العلمي المبني على المعرفة والتجريب وذلك من خلال تعلمك للمصطلحات والمفاهيم والعلاقات المعززة بالاستكشافات التي تهدف إلى تنمية الجانب المعرفي والجانب المهاري لديك.

الآن وبعد أن أنهيت دراسة الموضوعات العلمية وقمت بالعديد من الاستكشافات والتجارب العملية في سلسلة من كتب العلوم امتدت عبر السنوات الماضية، وفي كتاب الأحياء للصف الحادي عشر جاء كتاب الأحياء للصف الثاني عشر ليكمل ما تعلمته في الصفوف السابقة عن العمليات الحيوية التي تتم في جسمك. لقد تعلمت في الجزء الأول من كتاب الأحياء،الانقسام الخلوي بنوعيه: غير المباشر والاختزالي، والتنفس الخلوي الهوائي واللاهوائي، وفي هذا الجزء ستتعلم أجهزة التكاثر في الإنسان، ونمو الجنين في الإنسان، بالإضافة إلى الوراثة بنوعيها المندلية والحديثة.

يتضمن الكتاب تنوعًا في طريقة عرضه للمحتوى، حيث اشتملت كل وحدة على مقدمة بسيطة تنتهي بمجموعة أسئلة تعكس محتوى الوحدة التي يطلب منك الإجابة عليها قبل البدء بدراسة الوحدة ثم تعيد الإجابة عليها مرة أخرى بعد انتهائك من دراسة الوحدة، كما تتخلل كل وحدة كذلك مجموعة من الاستكشافات العلمية والنظرية التي تتطلب منك في أغلب الأحيان تصميمًا أو حلاً لمشكلة معينة، وهذه الاستكشافات معززة ببعض التجارب العملية التي ستجريها في المختبر .

تم عرض محتويات الكتاب بطريقة مشوقة لك ، حيث تنوعت بنود عرض المحتوى؛ فتجد المادة العلمية والصور والأشكال التي تتطلب منك التفكير والبحث عن إجابات الأسئلة المتعلقة بها،

كذلك بند الاستكشافات الذي يتوقع أن ينمي لديك الجانب المعرفي والمهاري ويكسبك مهارات التفكير العليا وحل المشكلات التي قد تواجهك في حياتك اليومية.

احتوى الكتاب عددًا من البنود الرئيسة مثل «اختبر فهمك» الذي يقيس مدى فهمك واستيعابك للموضوع الذي درسته وهو مطلوب منك في الاختبارات ، وبند «معلومة تهمك» الذي يزودك بمعلومات علمية إثرائية حول بعض التطبيقات التقانية للمبادئ العلمية، لكن هذا البند غير خاضع للتقويم والاختبارات .

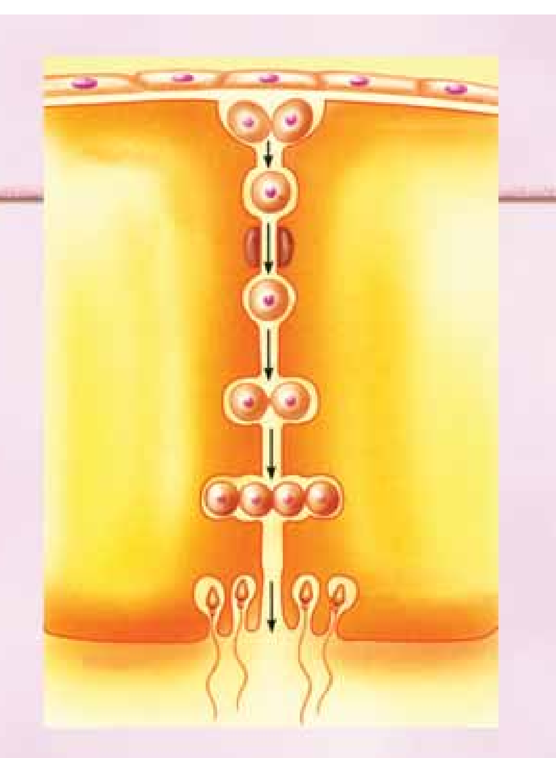
يتضمن الكتاب العديد من الصور والأشكال والتي هي جزء مهم من المحتوى حيث تساهم في تحقيق المخرجات التعليمية المتوقعة إلا أنه ليس جميع هذه الأشكال والصور مطلوبة منك للتقويم، حيث ستجد إشارة (*) للأشكال المطلوب منك رسمها، أما الأشكال غير المطلوب رسمها فلا بد من دراستها ومعرفة البيانات الموضوعة عليها.

يتكون كتاب الأحياء من جزأين منفصلين، جزء للفصل الدراسي الأول يتكون من وحدتين هما: الوحدة الأولى: الانقسام والتنفس الخلوي، والوحدة الثانية: التنظيم العصبي والهرموني، وجزء للفصل الدراسي الثاني يتكون أيضًا من وحدتين هما: الوحدة الثالثة : التكاثر ونمو جنين الإنسان ، والوحدة الرابعة: الوراثة .

ونسأل الله عز وجل التوفيق والنجاح لنا ولكم

لما فيه خير أمتنا وبلدنا الحبيب سلطنة عمان

المؤلفون



الوحدة الثالثة

التكاثر ونمو الجنين في الإنسان

Reproduction and Development of Human Embryo

الفصل الخامس :

التكاثر في الإنسان *Reproduction in Human*

الفصل السادس :

نمو الجنين في الإنسان *Development of Human Embryo*

مقدمة

تعلّمت في صفوفٍ سابقة مفهوم التكاثر في الكائنات الحية، وبعض طرق تكاثرها؛ حيث تعرفت في الصف الخامس من خلال الصور والأشكال على مفهوم النمو، والمراحل العمرية التي يمر بها في حياته، ثم تم عرض موضوع بعض طرق تكاثر النبات في الصف السابع، وفي الصف التاسع درست بشيء من التفصيل التكاثر الجنسي عند الإنسان، وتعرّفت على الجهاز التناسلي الذكري والجهاز التناسلي الأنثوي، وعلى دورة الحيض، وغيرها من المفاهيم.

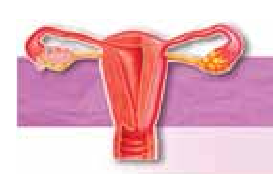
أما في الصف الحادي عشر فقد درست التكاثر كعملية حيوية تتم في النبات، وتعلمت طرق تكاثره المختلفة. وفي هذا الصف سيتم التركيز على موضوعي التكاثر والنمو عند الإنسان.

تتألف هذه الوحدة من فصلين: الفصل الخامس الذي يعالج عملية التكاثر في الإنسان من خلال شرح وتوضيح أجهزة التكاثر في الإنسان، آلية تكوين الأمشاج الذكرية والأنثوية، دورة الحيض،الأمراض المنقولة جنسيًّا، والتقانات المرتبطة بالتكاثر في الإنسان. أما الفصل السادس فيوضح عملية الإخصاب، والحمل وتكوين الجنين،الولادة،الرضاعة وإفراز الحليب، التوائم، تقانات الإخصاب والحمل، والعوامل البيئية والوراثية المؤثرة في نمو الجنين.

لقد تم تعزيز طرح المعلومات العلمية باستكشافات عملية ونظرية بالإضافة إلى وجود درسين عمليين في الكراس العملي لتعزيز تعلمك وهما جزأين أساسيين من محتوى الكتاب، وعليك تنفيذهما لاكتساب المهارات العملية، وتكتسب مهارات أسلوب التجريب العلمي.

في هذه الوحدة ستحاول الإجابة عن التساؤلات الآتية:

١ لماذا تتكاثر الكائنات الحية؟
٢ كيف تتكون الأمشاج الذكرية والأنثوية؟
٣ ما أهمية دورة الحيض؟
٤ كيف يمكن تجنب الأمراض المنقولة جنسيًّا؟
٥ كيف ساعدت التقانة الإنسان في التغلب على مشكلات العقم؟
٦ ما الفرق بين التلقيح والإخصاب؟
٧ لماذا يعتبر الرحم المكان المناسب لنمو الجنين؟
٨ كيف يتحكم الجسم هرمونيًّا بمراحل عملية الولادة؟
٩ ما دور الرضاعة الطبيعية في المحافظة على صحة الأم والمولود؟
١٠ كيف ساهمت التقانة في التغلب على مشكلات الإخصاب والحمل؟
١١ ما تأثير البيئة على نمو جنين الإنسان؟



الفصل الخامس

التكاثر في الإنسان

Reproduction in Human

مقدمة

تعلّمت في الصف التاسع مفهوم التكاثر، وتعرفت إلى نوعيه الجنسي *sexual* واللاجنسي *asexual* ، كذلك عرفت أن التكاثر الجنسي أساس تنوع الكائنات الحية التي تتكاثر جنسيًّا.

ستتعرّف من خلال دراستك لهذا الفصل بشيءٍ من التفصيل كيفية تكوين الأمشاج (*gametes development*)، كما ستستكشف مراحل تكوين الأمشاج الذكرية والأنثوية. وستدرس الأمراض المنقولة جنسيًّا، وتتعرّف بعض التقانات المرتبطة بالتكاثر في الإنسان.





الموضوعات الرئيسة

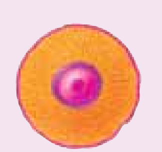
٥-١: أجهزة التكاثر في الإنسان.

٥-٢: تكوين الأمشاج.

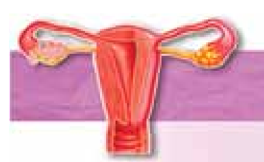
٥-٣: دورة الحيض (الطمث).

٥-٤: الأمراض المنقولة جنسيًّا.

٥-٥: التقانات المرتبطة بالتكاثر في الإنسان.





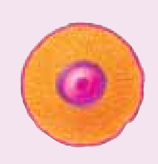


مصطلحات علمية جديدة

١- أنابيب ولفيان — *Wolffian ducts*
٢- أنابيب مولريان — *Mullerian ducts*
٣- مادة مولريان المثبطة — *Mullerian inhibiting substance (MIS)*
٤- الجسم القمي — *Acrosome*
٥- الخلايا المنوية الأم — *Spermatogonia*
٦- تكوين الحيوانات المنوية — *Spermatogenesis*
٧- خلايا منوية ثانوية — *Secondary spermatocytes*
٨- خلايا سرتولي — *Sertoli cells*
٩- خلايا البويضة الأم — *Oogonia*
١٠- تكوين البويضات — *Oogenesis*
١١- الجسم القطبي — *Polar body*
١٢- دورة المبيض — *Ovary cycle*
١٣- دورة الرحم — *Uterine cycle*
١٤- الأمراض المنقولة جنسيًّا — *Sexually Transmitted Diseases(STD)*
١٥- أطفال الأنابيب — *In Vitro Fertilization (IVF)*
١٦- الحقن المجهري للبويضة الثانوية — *Intracytoplasmic Sperm Injection*
١٧- تجميد الأجنة والحيوانات المنوية — *The freezing of Embryos and Sperms*
١٨- الهربس — *Herpes*
١٩- الزهري — *Syphilis*
٢٠- السيلان — *Gonorrhea*







عناوين الاستكشافات

الاستكشاف (١):تركيب الأمشاج الذكرية.

الاستكشاف (٢): تركيب الأمشاج الأنثوية.

الاستكشاف (٣): تنظيم الهرمونات لدورة الحيض.

مخطط الفصل الخامس : التكاثر في الإنسان

التكاثر في الإنسان

الذكر

أجزاء الجهاز التناسلي الذكري

- الخصي
- الصفن
- الوعاء الناقل
- الحويصلة المنوية
- غدة البروستاتا
- البربخ
- الإحليل
- غدة كوبر

الخصيتان
(غدد تناسلية ذكرية)

- الأمشاج الذكرية (الحيوانات المنوية)
- التستوستيرون (هرمون جنسي ذكري)
  نمو وإظهار الصفات الجنسية الذكرية الثانوية

الأنثى

أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي

- المبايض
- الرحم
- المهبل
- قناتي البيض
- عنق الرحم

المبيضان
(غدد تناسلية أنثوية)

- الأمشاج الأنثوية (البويضات)
- الأستروجين والبروجسترون (هرمونات جنسية أُنثوية)
  - نمو وإظهار الصفات الجنسية الأُنثوية الثانوية
  - تلعب دورا بالتحكم في دورة الحيض

التقانات المرتبطة بالتكاثر في الإنسان

الأمراض المنقولة جنسيًّا

٥-١ أجهزة التكاثر في الإنسان *Human Reproductive Systems*

أولاً : الجهاز التناسلي الذكري *Male Reproductive System*

من خلال دراستك للجهاز التناسلي الذكري في الصف التاسع، أجب عن الأسئلة الآتية :

١-اذكر أعضاء الجهاز التناسلي الذكري ووظيفة كلٍّ منها.

٢-ما الهرمون الأساسي الذي تفرزه الخصية لإنتاج الحيوانات المنوية ؟

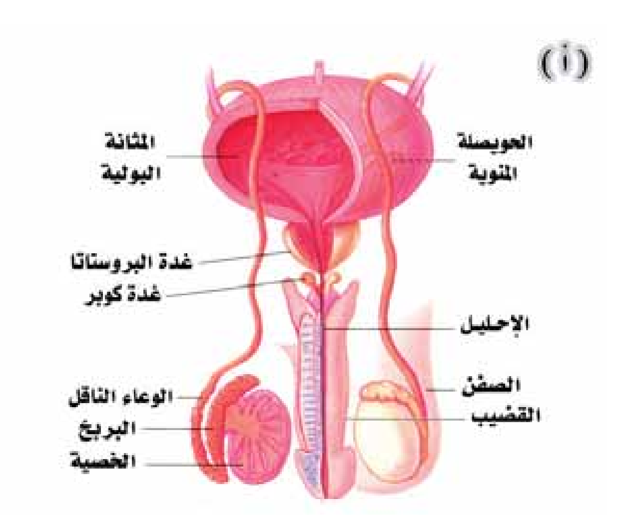
٣-اذكر الصفات الجنسية الثانوية عند الذكر .

٤-علل " توجد الخصية خارج جسم الإنسان " !

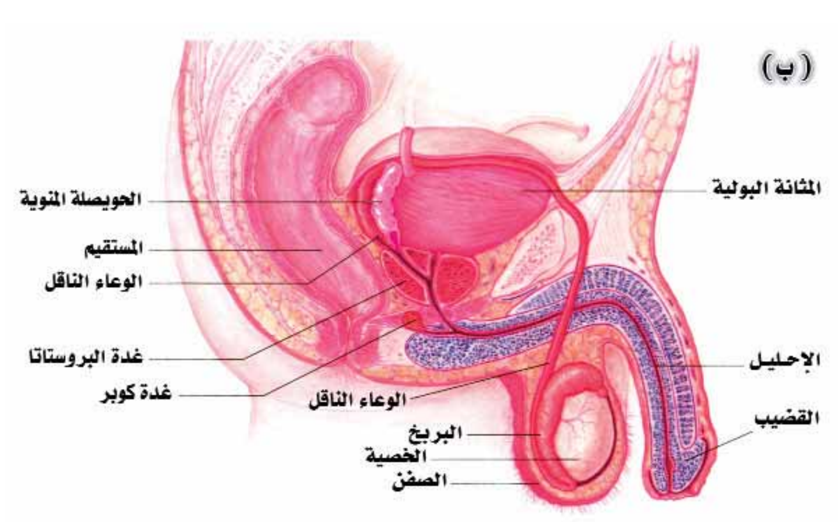
معلومات تهمك

تبقى الحيوانات المنوية في البربخ حوالي 18 ساعة تقريبًا، ومن ثم تعبر الوعاء الناقل.

يوضح الشكل (٥-١) المنظر الأمامي والجانبي لأعضاء الجهاز التناسلي الذكري عند الإنسان.

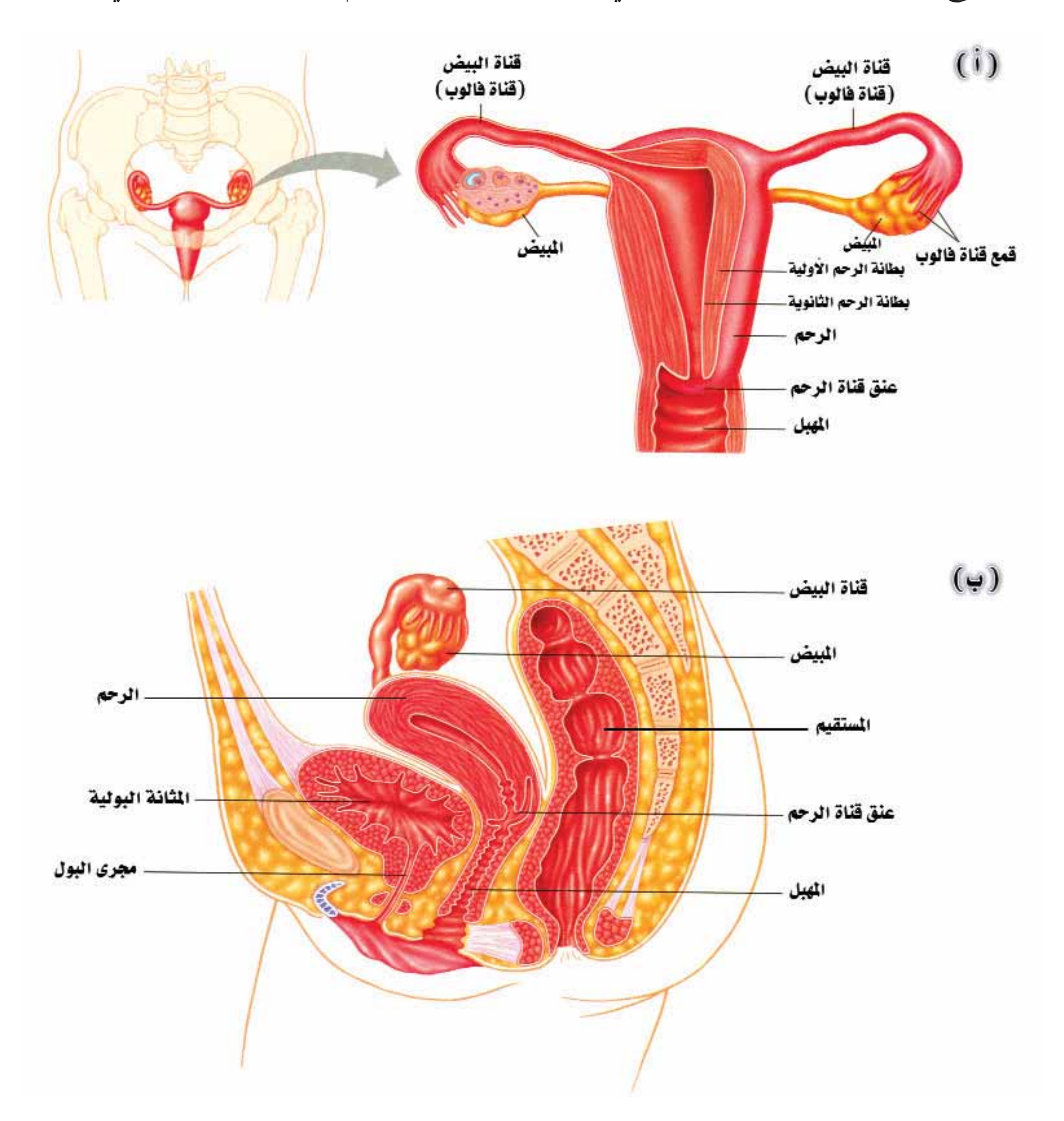


الشكل (٥-١):
أ- منظر أمامي للجهاز التناسلي الذكري.
ب- منظر جانبي للجهاز التناسلي الذكري.



ثانيًا : الجهاز التناسلي الانثوي *Female Reproductive System*

يوضح الشكل (٥-٢) الجهاز التناسلي الأنثوي، ادرسه جيدًا ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



الشكل (٥-٢):

أ- منظر أمامي للجهاز التناسلي الأنثوي.

ب- منظر جانبي للجهاز التناسلي الأنثوي.

١- ما الهرمون الذي يساعد على إظهار الصفات الجنسية الثانوية عند الأنثى؟

٢- اذكر الصفات الجنسية الثانوية عند الأنثى.

٣- "رغم الوسط الحامضي للمهبل إلا أن الحيوانات المنوية لا تموت فيه" . علل ذلك.

أولاً : تكوين الأعضاء الجنسية

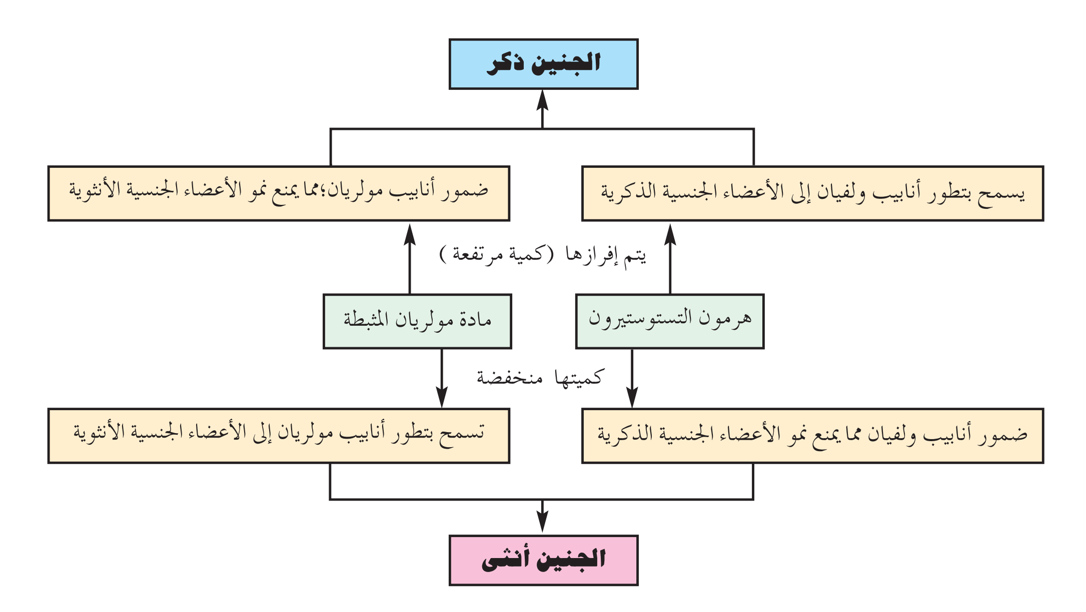
تفرز الخصية مجموعة من الهرمونات الجنسية تعرف بالأندروجينات *androgens* كالتستوستيرون *testosterone* ، وتفرز المبايض الأستروجينات *estrogens* مثل الاستراديول *estradiol* والبروجسترون *progesterone* . وتوجد الأندروجينات والأستروجينات في كلا الجنسين بكميات مختلفة ، فالأندروجينات توجد بكميات أكبر عند الذكور بينما الأستروجينات توجد عند الإناث بكمية أكبر، والجدير بالذكر أن الهرمونات الجنسية لا تنتجها الخلايا الجنسية فقط، وإنما تشترك أيضًا في إنتاجها قشرة الغدة الكظرية.

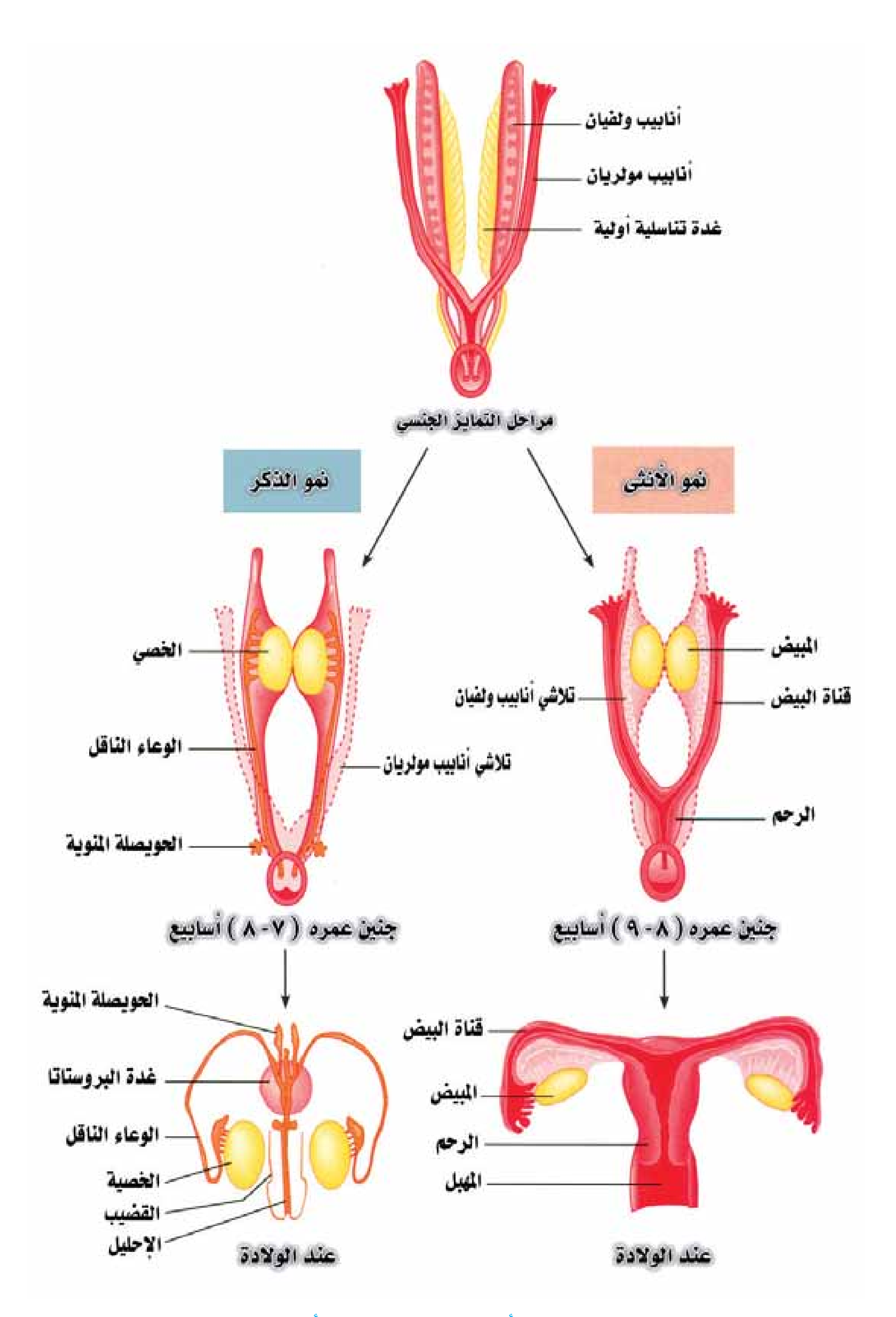
تمايز الجنس *Sex Differentiation*

في الأسابيع الأولى من نمو الجنين يحتوي الجهاز التناسلي للذكر والأنثى على نوعين من الأنابيب هما : أنابيب ولفيان *Wolffian ducts* وأنابيب مولريان *Mullerian ducts* ، ويوضح الشكل (٥-٣) نمو الأعضاء الجنسية في الجنين .

إن ظهور الصفات الذكرية أوالأنثوية لدى الفرد يعتمد على وجود أو غياب هرمون التستوستيرون *testosterone* ومادة مولريان المثبطة *Mullerian inhibiting substance (MIS)* ؛ فإذا تم إفرازهما يكون الجنين ذكرًا أما إذا لم يتم إفرازهما فسيكون الجنين أنثى؛ حيث يسمح التستوستيرون بتطور أنابيب ولفيان إلى الأعضاء الجنسية الذكرية، بينما تسمح مادة مولريان المثبطة باختفاء أنابيب مولريان مما يمنع نمو الأعضاء الجنسية الأنثوية.

أما إذا كانت كمية هرمون التستوستيرون ومادة مولريان المثبطة في الجنين منخفضة، فإن ذلك يؤدي إلى تثبيط نمو أنابيب ولفيان وتنشيط نمو أنابيب مولريان لتكوِّن أعضاء جنسية أنثوية.





الشكل (٥-٣) : نمو الأعضاء الجنسية الذكرية والأنثوية الجنينية

ثانيًا: تكوين المشيج الذكري *Spermatogenesis*

يقول الله تعالى:

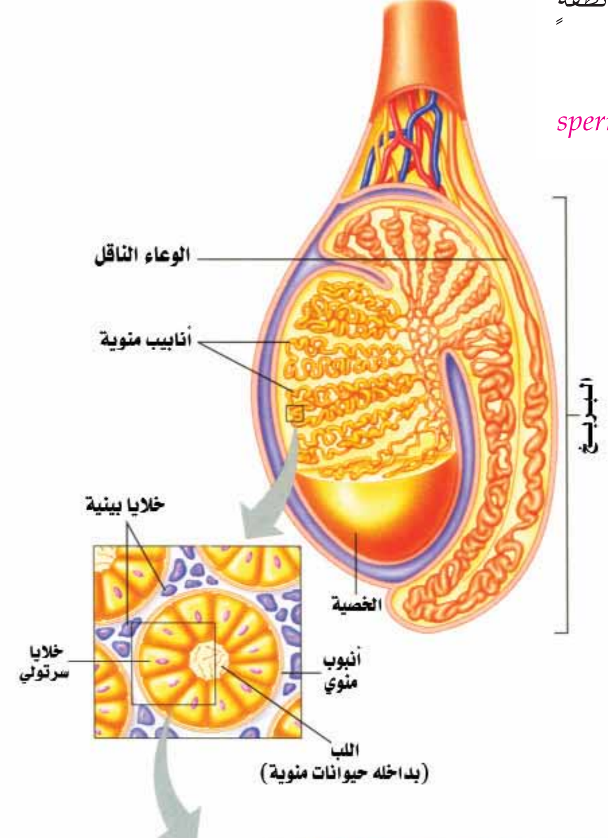
﴿ إِنَّا خَلَقْنَا ٱلْإِنسَـٰنَ مِن نُّطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَّبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَـٰهُ سَمِيعًۢا ﴾

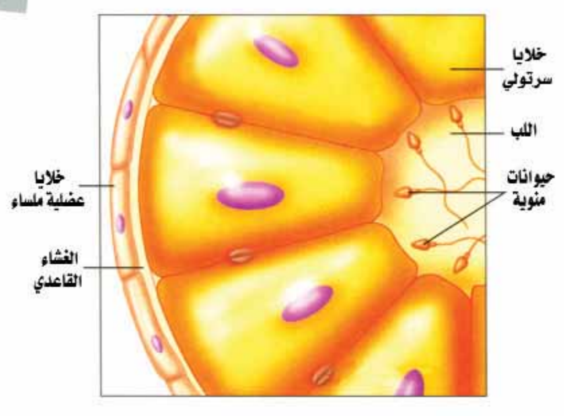
سورة الإنسان (الآية ٢)

هنا يبيّن الله تعالى أن أصل خلق الإنسان من نطفةٍ أمشاج، وهما الحيوان المنوي والبويضة.

يبدأ تكوين الحيوان المنوي *spermatogenesis* بالقرب من الغشاء القاعدي للأنابيب المنوية في الخلايا الجرثومية *germ cells* غير المتمايزة تعرف بخلايا الحيوانات المنوية الأم *spermatogonia*. كما يوضحه الشكل (٥-٤).

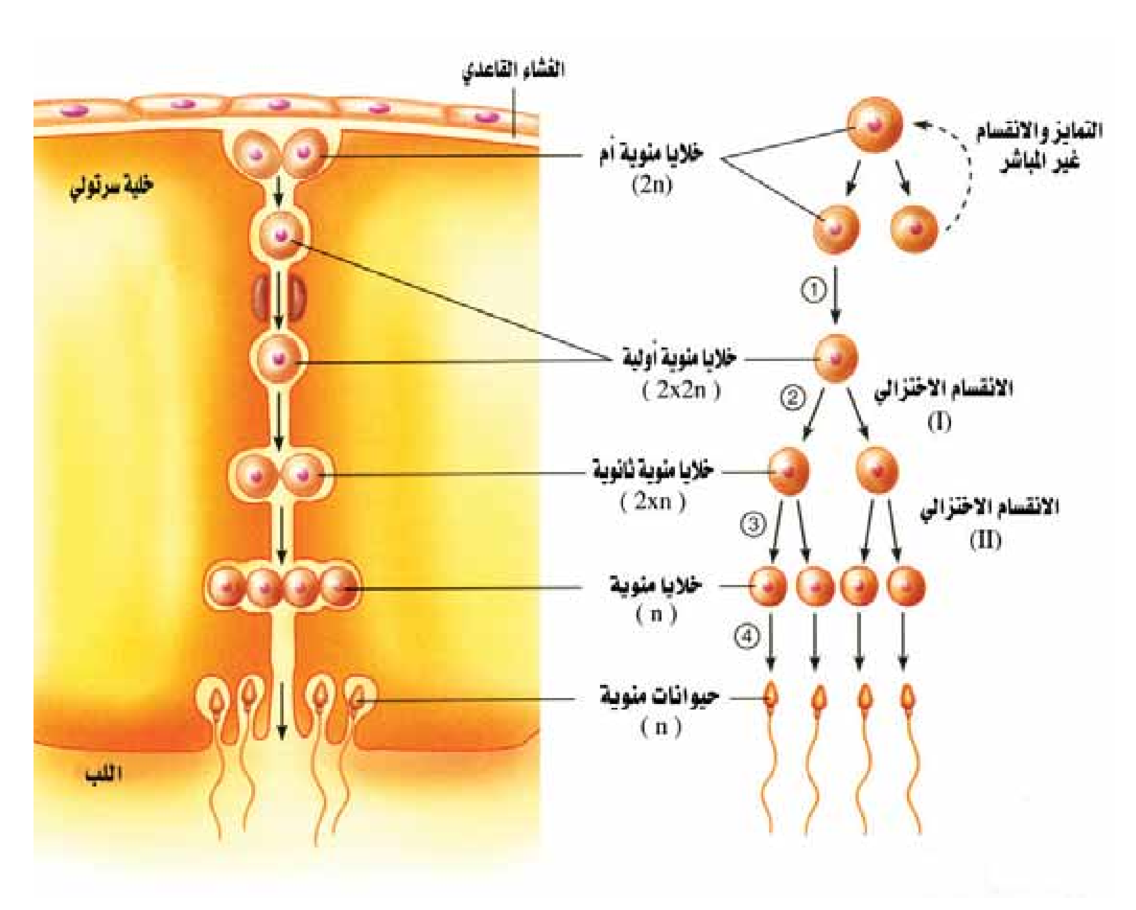
ومن ثم تتحرر إلى التجويف الداخلي من الأنابيب المنوية، وخلال هذه المرحلة تكون غير قادرة على الحركة وتبقى في خلايا سرتولي *Sertoli cells* التي توفر لها سائلاً مغذيًّا، وتكتسب الحركة بعد تحررها من الأنابيب المنوية إلى البربخ .





الشكل (٥-٤): قطاع عرضي في الخصية

يمر تكوين المشيج الذكري الموضح في الشكل (٥- ٥) عبر المراحل الآتية :



الشكل (٥-٥): مراحل تكوين المشيج الذكري (الحيوانات المنوية) في الإنسان (*)

١- تتضاعف كروموسومات خلايا الحيوانات المنوية الأم (*2n*) وتتمايز إلى خلايا منوية أولية *primary spermatocyte* ، أي أنها تحتوي على 46 كروموسومًا متضاعفة (*2 x 2n*) .

٢- تمر الخلايا المنوية الأولية بالانقسام الاختزالي الأول *meiosis I* وينتج عنه خليتين منويتين ثانويتين *secondary spermatocytes* في كل منهما 23 كروموسومًا متضاعفة (*2 x n*) .

٣- تخضع كلا الخليتين المنويتين الثانويتين للانقسام الاختزالي الثاني *meiosis II* ، وتصبح حيوانات منوية غير ناضجة *spermatids* ، يحتوي كل منهما على 23 كروموسومًا (*n*) .

٤- تتمايز الحيوانات المنوية غير الناضجة، وتصبح حيوانات منوية ناضجة *(n) sperms* .

ويوضح الشكل (٥-٦) أن المشيج الذكري يتكون من ثلاث مناطق هي :

١- الرأس *head* : يوجد به نواة تحتوي على الكروموسومات، وحويصلة كبيرة تعرف بالجسم القمي *acrosome* الذي يحتوي على إنزيمات وبروتينات تساعد الحيوان المنوي على إذابة جدار البويضة خلال عملية الإخصاب.

٢- القطعة الوسطى *midpiece* : تحتوي على الميتوكندريا التي تعمل على إنتاج طاقة *ATP* التي يحتاجها الحيوان المنوي في أثناء حركته.

٣- الذيل *tail* : يقوم على تفكيك *ATP* وتحرير طاقة تتحول من الشكل الكيميائي إلى الحركي الذي يعمل على توجيه الحيوان المنوي في أثناء حركته.

الشكل (٥-٦): تركيب المشيج الذكري (*)



تركيب المشيج الذكري (الحيوان المنوي)

سؤال علمي: ما مكونات الحيوان المنوي؟

المواد والأدوات: - مجهر مركب.
- شريحة جاهزة لحيوان منوي بشري.

الإجراءات: - افحص تحت المجهر شريحة جاهزة لحيوان منوي بشري باستخدام العدسة الشيئية الصغرى ثم الوسطى فالكبرى، وارسم ما تشاهده في دفترك.

التحليل والتفسير: - ما مكونات الحيوان المنوي ؟

ثالثا : تكوين المشيج الأنثوي (البويضة) *Oogenesis*

يوضح الشكل (٥-٧) تكوين المشيج الأنثوي (البويضة):

الشكل (٥-٧) : مراحل تكوين المشيج الأنثوي (*)

١-تتمايز خلايا البويضة الأم إلى بويضات أولية *primary oocytes* تحتوي على عدد متضاعف من الكروموسومات $(2 \times 2n)$.

٢- تبدأ البويضات الأولية بعد تضاعف *DNA* بالانقسام الاختزالي الأول *meiosis I* إلا إنها تدخل في مرحلة كمون دون استكمال هذا الانقسام .

٣-عند وصول الأنثى إلى مرحلة البلوغ فإن بويضة أولية واحدة تستكمل الانقسام الاختزالي الأول كل شهر لتعطي خليتين تحتوي كل منهما على 23 كروموسومًا متضاعف أي $(2 \times n)$ ، ويطلق على الخلية الكبيرة منهما بالبويضة الثانوية *secondary oocyte* والخلية الأخرى بالجسم القطبي الأول *first polar body* ، وقد ينقسم الجسم القطبي إلى جسمين قطبيين، إلا أن جميع الأجسام القطبية تتحلل وتتلاشى .

٤- وعند بداية عملية الإخصاب تبدأ البويضة الثانوية بالانقسام الاختزالي الثاني *meiosis II* ، وينتج عنه بويضة (n) ، وجسم قطبي ثاني *second polar body* . تستكمل عملية الإخصاب بإندماج المادة الوراثية للحيوان المنوي مع المادة الوراثية بالبويضة لتنتج اللاقحة $(2\ n)$ التي تحتوي على 46 كروموسومًا.



تركيب البويضة

سؤال علمي : م تتكون البويضة عند الإنسان؟

المواد والأدوات : – مجهر مركب.

–شريحة جاهزة لبويضة بشرية.

الإجراءات : – افحص تحت المجهر شريحة البويضة باستخدام العدسة الشيئية الصغرى فالوسطى ثم الكبرى، وارسم ما تشاهده في دفترك.

معلومات تهمك

عند ولادة الأنثى تكون بويضاتها على شكل بويضات أولية في مرحلة توقف الانقسام الاختزالي الأول، وتكون عدد الكروموسومات 46 كروموسومًا، وكل كروموسوم بكروماتيدين ($2 x 2 n$) .

التحليل والتفسير : – ما مكونات البويضة التي شاهدتها ؟

اختبر فهمك ١

١– صف وجه التشابه والاختلاف بين تكوين كل من البويضة والحيوان المنوي.

٢– تختلف بنية الحيوان المنوي عن بنية خلية البويضة. فسّر ذلك.

٣– اشرح باختصار تكوّن الأعضاء الجنسية الأنثوية الجنينية.

٥–٣ دورة الحيض (الطمث) *Menstrual Cycle*

يقصد بدورة الحيض (الطمث) سلسلة من الأحداث التي تتم للرحم تحت تأثير هُرموني لتهيئته لإنغراس البويضة المخصبة، أو التخلص من البويضة غير المخصبة.

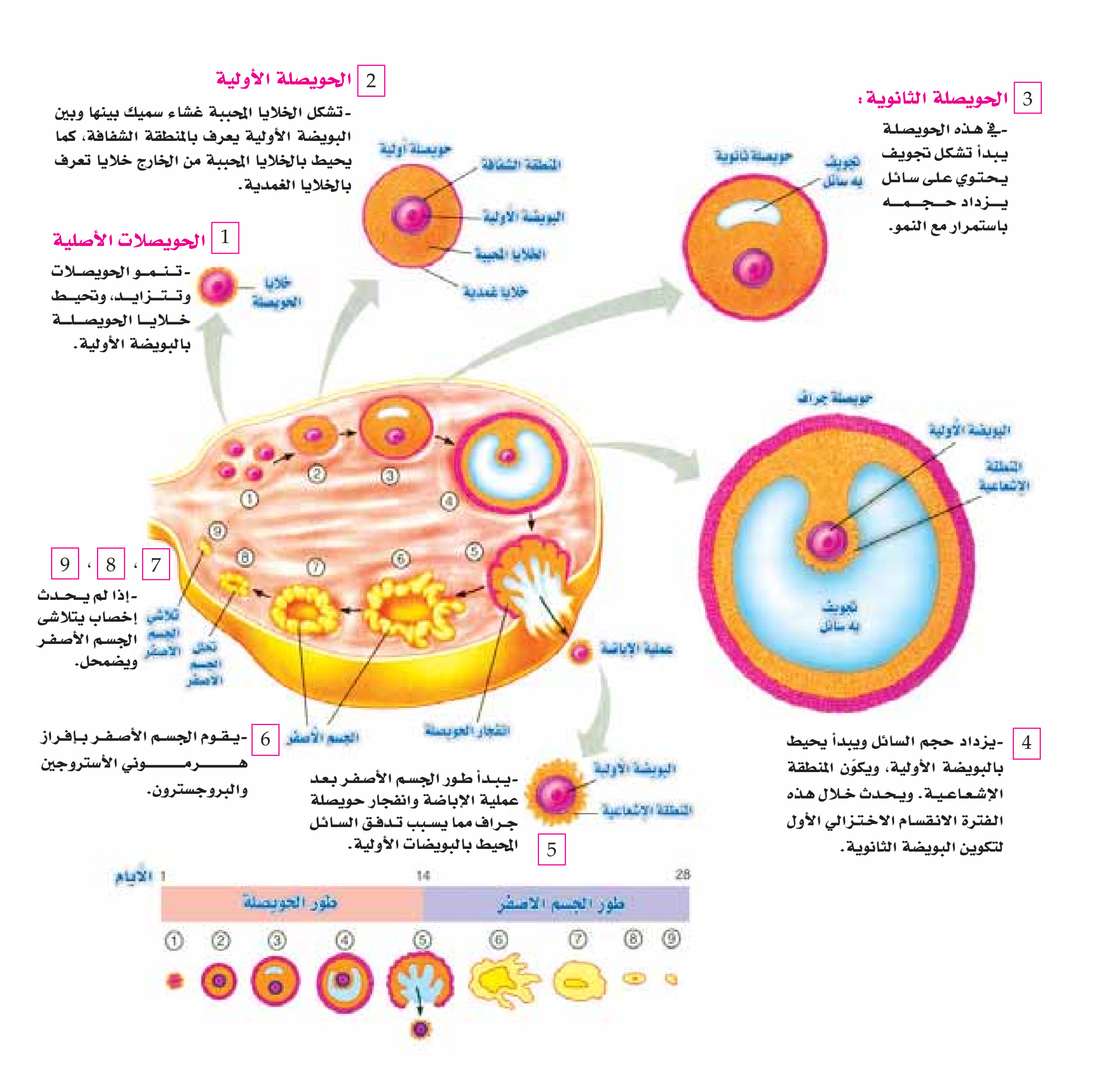
وتتضمن دورة الحيض دورتين هما : دورة المبيض *Ovarian Cycle* ، ودورة الرحم *Uterine Cycle* .

أولاً : دورة المبيض *Ovarian Cycle*

تتكون دورة المبيض من طور الحويصلة، وطور الجسم الأصفر الموضحين في الشكل (٥-٨) :

معلومات تهمك

يكون معدل حدوث دورة الحيض عند المرأة حوالي *28* يومًا ، وفي بعض النساء قد تصل إلى حوالي *33* يومًا .

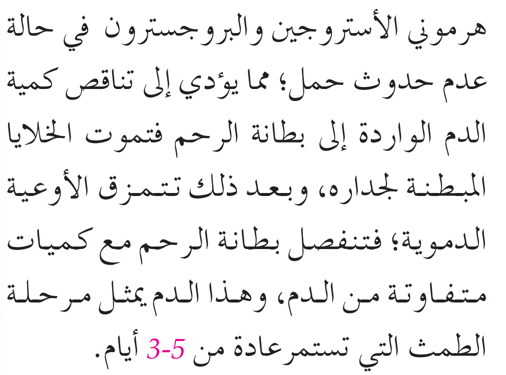


الشكل (٥- ٨) : دورة المبيض

ثانيًا : دورة الرحم *Uterine Cycle*

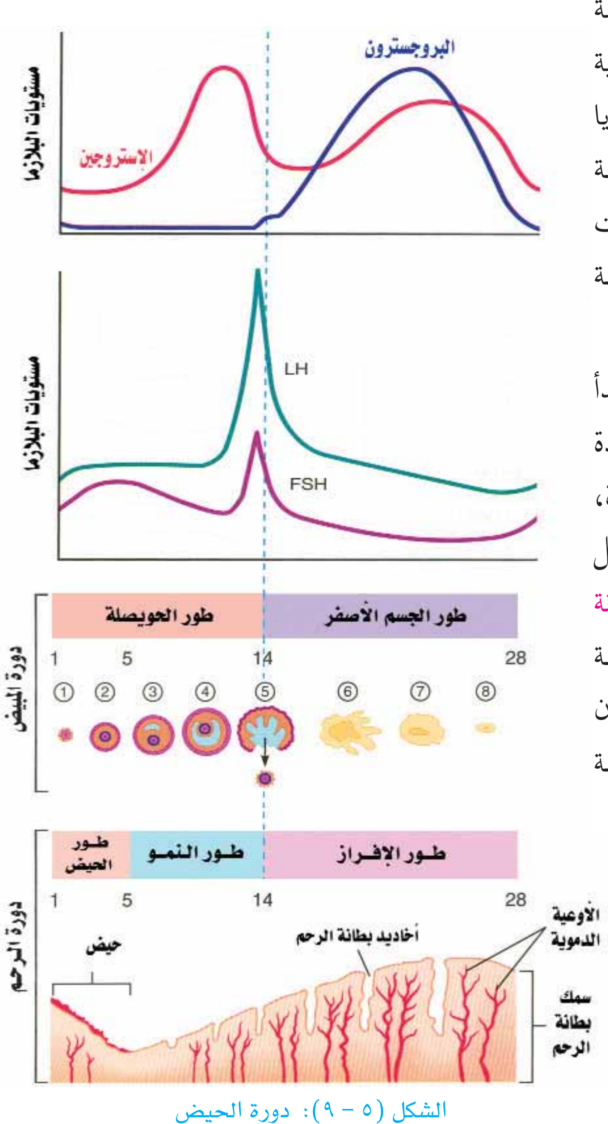
تحدث هذه الدورة بالتزامن مع دورة المبيض، وتنقسم إلى ثلاثة أطوار، وهي :

١- طور الحيض *The menstrual phase* : يؤدي تلاشي الجسم الأصفر إلى انخفاض في مستوى هرموني الأستروجين والبروجسترون في حالة عدم حدوث حمل؛ مما يؤدي إلى تناقص كمية الدم الواردة إلى بطانة الرحم فتموت الخلايا المبطنة لجداره، وبعد ذلك تتمزق الأوعية الدموية؛ فتنفصل بطانة الرحم مع كميات متفاوتة من الدم، وهذا الدم يمثل مرحلة الطمث التي تستمرعادة من 3-5 أيام.



٢- طور النمو *The proliferative phase* : تبدأ بنهاية فترة الحيض حيث يقوم الرحم بإعادة التحضير لحمل قادم بعد عملية إباضة جديدة، وهنا تبدأ العضلات الملساء في الرحم بتشكيل البطانة الأولية *myometrium* ، وتكبر غدد بطانة الرحم *endometrial glands* وتزداد الأوعية الدموية بغزارة تحت تأثير إفراز هرمون الأستروجين التي تفرزه الحويصلة الناضجة بتأثير من الهرمون المنشط للحويصلة *(FSH)*، حيث يكون مستوى الهرمون المصفر (*LH*) منخفض .

في اليوم الرابع عشر من الدورة عادةً يؤدي ارتفاع هرمون الأستروجين قبل الإباضة إلى تحفيز ارتفاع هرمون *LH* ؛ مما يسبب حدوث الإباضة.



الشكل (٥ – ٩): دورة الحيض

٣- طور الإفراز *The secretory phase* : يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون الذي ينشط إفراز مادة مخاطية للمحافظة على بطانة الرحم لتهيئتها لعملية الإنغراس، ويثبط إنتاج هرمون *FSH* . وبالتالي لا تنضج حويصلة جديدة ما دام الجسم الأصفر نشطًا، ويستمر مستوى هرمون الأستروجين بالانخفاض، وهذا الانخفاض يقلل من إفراز هرمون *LH*.

ويوضح الشكل (٥–٩) ملخصًا لما يحدث في دورة الحيض.

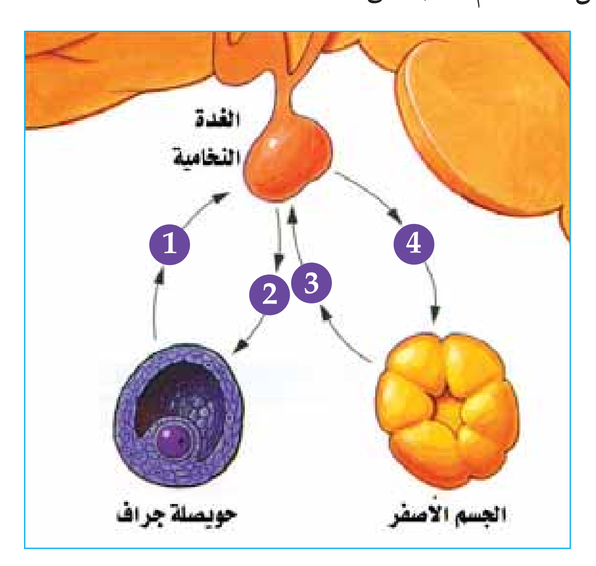
الاستكشاف ٣

تنظيم الهرمونات لدورة الحيض

سؤال علمي: كيف تنظم الهرمونات دورة الحيض؟

الإجراءات: – استخدم البيانات المذكورة في الاستكشاف لتحليل مستويات الهرمونات خلال دورة الحيض .

التحليل والتفسير: ١–تنظم الهرمونات المنبهة للهرمونات الجنسية *gonadotropic* التي تفرزها الغدة النخامية هرمونات المبيض . ادرس مخطط التغذية الراجعة الموضح في الشكل أدناه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



أ– أي الهرمونات الأربعة (4,3,2,1) هرمونات منبهة للهرمونات الجنسية *gonadotropic* ؟

ب– أي الهرمونات الأربعة تعتبر من هرمونات المبيض ؟

ج– أي الهرمونات الأربعة تعتبر ذات تأثير تغذية راجعة سالبة؟

٢–توضح نتائج الجدول أدناه درجة حرارة الجسم لامرأتين خلال دورة الحيض. إحداهما لديها القدرة على إنتاج البويضات، والأخرى لا تنتج بويضات.

أ– ارسم رسمًا بيانيًّا يوضح البيانات المذكورة في الجدول.

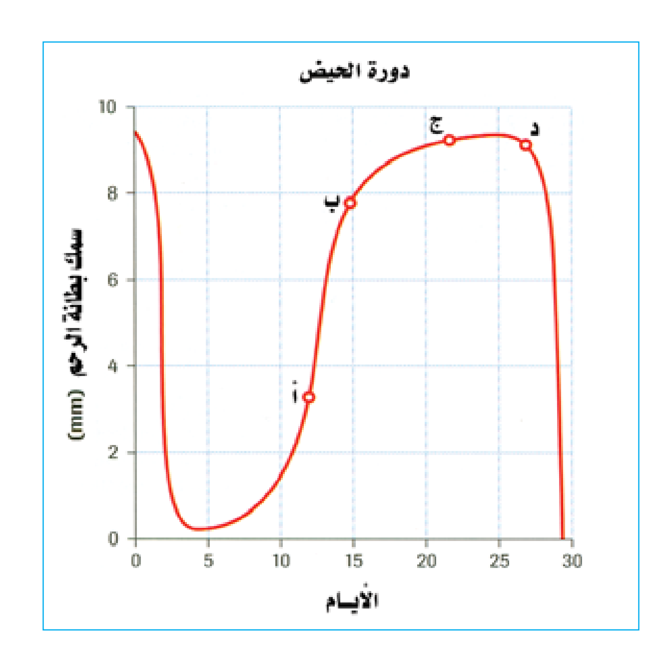
ب– افترض أن دورة الحيض هذه تتم في معدل 28 يومًا . حدد يوم الإباضة على الرسم البياني الذي رسمته.

ج- صف تغيرات درجات الحرارة قبل وخلال عملية الإباضة.
د- قارن بين درجة حرارة الجسم بوجود وعدم وجود الجسم الأصفر.

الأيام	درجة الحرارة (°C)	
	حدوث الإباضة	عدم حدوث الإباضة
5	36.4	36.3
10	36.2	35.7
12	36.0	35.8
14	38.4	36.2
16	37.1	36.1
18	36.6	36.0
20	36.8	36.3
22	37.0	36.3
24	37.1	36.4
28	36.6	36.5

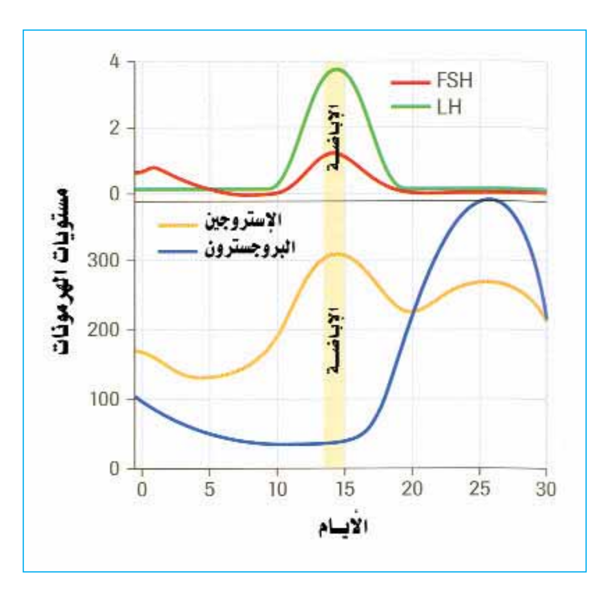
٣-يوضح الشكل أدناه التغيرات في سمك بطانة الرحم خلال دورة الحيض.

أ- اذكر الأحداث التي تتم في الأوقات ب و ج.
ب-حدد باستخدام الرموز فترة إفراز حويصلة جراف لهرمون الأستروجين.
ج-حدد باستخدام الرموز الفترة التي يفرز فيها الجسم الأصفر هرموني الأستروجين، والبروجسترون.



٤– يوضح الرسم البياني أدناه مستويات الهرمونات الجنسية *gonadotropic* خلال دورة الحيض.

أ–كيف يؤثر تركيز الهرمون المنشط للجسم الأصفر (الهرمون المصفر) على تركيز هرموني الأستروجين والبروجسترون خلال دورة الحيض؟



اختبر فهمك ٢

١–تنبأ بما يحدث لكلٍّ من الهرمونات الجنسية المفرزة من الغدة النخامية ، وهرمونات الجسم الأصفر إذا :

– لم يحدث إخصاب.

– حدث إخصاب.

٢– ماذا يحدث لبطانة الرحم في الأيام الخمسة الأولى من الدورة ؟

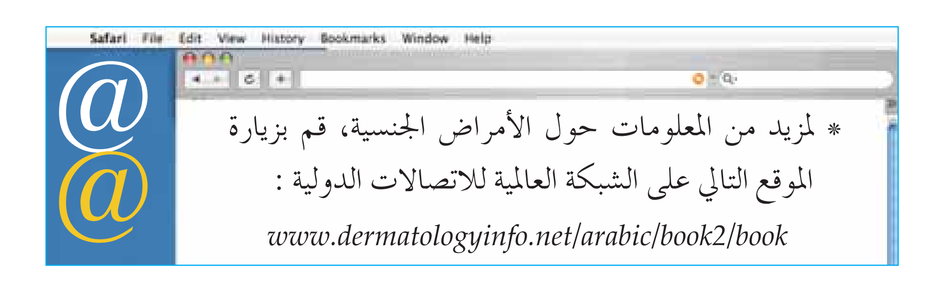
٣–توجد بعض أنواع أدوية منع الحمل على شكل كبسولات تحتوي على مواد كيميائية مثل البروجسترون، والأستروجين. وضّح كيف تعمل هذه الكبسولات ؟

٥–٤ الأمراض المنتقلة جنسيًّا *Sexually Transmitted Diseases (STD)*

هي أمراض بكتيرية أو فيروسية تنتقل عن طريق الجهاز التناسلي من شخصٍ مصاب إلى سليم . إذ ينتقل مسبب المرض الجنسي إما عن طريق الدم، أو المني، أو الإفرازات المهبلية ، وتكون نتيجة هذه الأمراض اختلالات وظيفية قد تؤدي إلى الموت. ومن هذه الأمراض :

متلازمة العوز المناعي المكتسب (الإيدز) *AIDS*

سببه كما تعلمت في الصف الحادي عشر فيروس نقص المناعة البشري *Human Immunodeficiency Virus (HIV)* ، وهو يعمل على تحطيم الجهاز المناعي في الإنسان. وقد جرت العادة أنه عند مهاجمة أجسام غريبة أجسامنا كالبكتيريا أو الفيروسات ، تقوم خلايا الدم البيضاء بالدفاع، وذلك بقيام الخلايا اللمفاوية بإنتاج أجسام مضادة لتحطيم البكتيريا ، وبهذه الطريقة يحمي جهازنا المناعي أجسامنا ضد العديد من الأمراض . يعمل فيروس الـ *AIDS* على تحطيم الجهاز المناعي للشخص المصاب، ويصبح الجسم غير قادر على إنتاج أجسام مضادة كافية لحماية الشخص المصاب ضد العديد من الأمراض الأخرى.



أعراض المرض:

وأعراض هذا المرض على النحو الآتي:

١- حمى دائمة .

٢- معاناة من الإسهال المتكرر.

٣- إلتهاب رئوي.

٤- إصابة في المخ.

٥- الإصابة بالسل الرئوي *tuberculosis*.

وتستمر أعراض الإصابة بالإيدز من عدة شهور إلى سنوات.

والإيدز مرض يمكن أن تظهر معه إشارات وأعراض لأمراض عدة في نفس الوقت؛ كالإصابة بسرطان الأوعية الدموية، ونوع من سرطان الجلد يعرف بساركوما كابوسي، كما في الشكل (٥-١٠) لذا يسمى بالمتلازمة *syndrome* .



الشكل (٥-١٠): ساركوما كابوسي

طرق الانتقال :

١- الاتصال الجنسي بين شخص مصاب وآخر سليم سواء عن طريق الزنا أم اللواط المحرمين شرعًا، أو بين الزوجين إذا كان أحدهما مصابًا بالمرض أو حاملاً لفيروس *HIV* .

٢- استخدام الحقن بين متعاطي المخدرات، والذين من بينهم مصابين بالمرض أو حاملين لفيروس *HIV* .

٣- استخدام أدوات حفر الأسنان الملوثة، والوخز بالإبر، ومثاقب الأذن الملوثة.

٤- خلال الحمل، ينتقل الفيروس من الأم المصابة إلى جنينها، عن طريق المشيمة. كما أنه ينتقل عن طريق الرضاعة.

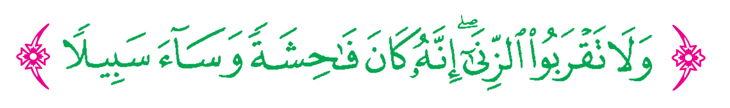
٥- نقل دم ملوث بفيروس *HIV* ، أو نقل الأعضاء.

معلومات تهمك

لا ينتقل الإيدز باستعمال دورات المياه، أو السعال، أو البعوض، أو السباحة في برك الماء.

الوقاية من المرض :

١- الزواج المشروع، واتباع تعاليم ديننا الحنيف، وقد قال تعالى :



﴿ وَلَا تَقْرَبُوا۟ ٱلزِّنَىٰٓ ۖ إِنَّهُۥ كَانَ فَٰحِشَةً وَسَآءَ سَبِيلًا ﴾

سورة الإسراء (الآية ٣٢)

٢- استخدام الواقي الذكري *condom* من قِبل المصابين لحماية المجتمع من نشر الفيروس.

٣- التأكد من سلامة الدم قبل استعماله أو نقله للمرضى. وتقوم وزارة الصحة في سلطنة عمان بدور فعّال لضمان سلامة الدم ومكوناته المستوردة، أو المتبرع بها محليًّا للتأكد من خلوها من المسبب المرضي.

٤- عدم تعاطي المخدرات.

٥- عدم استعمال أدوات الآخرين خاصةً أدوات الحلاقة، وفرشاة الأسنان، والأدوات الثاقبة للجلد.

الجدول الآتي يوضح الأمراض الأخرى المنقولة جنسيًّا

اسم المرض	مسببه	أعــــــراضــــــه
الهربس *Herpes*	فيروسي	١–بثور مؤلمة ، الحك بقوة ، ألم عند التبول . ٢–قد يؤدي لسرطان عنق الرحم، والإجهاض، وعيوب خلقية في المواليد. **علاجه :** يمكن تناول أدوية مسكنة حسب ما يقرره الطبيب لتخفيف الأعراض مؤقتًا .
الزهري *Syphilis*	بكتيري	**الأعراض الأولية :** ١– انتفاخ العقد اللمفاوية . ٢– تقرح في الأعضاء التناسلية. **الأعراض الثانوية :** ظهور بثور على اليدين والقدمين، وإذا لم يتم معالجته، فسينتشر إلى جميع أعضاء الجسم حتى يؤدي إلى الموت. **يتم علاجه** بالمضادات الحيوية في مراحله المبكرة.
السيلان *Gonorrhea* مقطع عرضي في قناة فالوب (طبيعي) مقطع عرضي في قناة فالوب (عند الإصابة)	بكتيري	**الأعراض :** تظهر أعراضه في النساء، ويمكن أن يسبب مرض التهاب الحوض *(Pelvic Inflammatory Disease (PID)* مما يؤدي إلى انسداد قناة فالوب،وتغير لون الإفرازات المهبلية، والشعور بألم وحرقان عند التبول، وحدوث إلتهابات عند فتحة الشرج. بينما تظهر في الرجال على شكل إفرازات صديدية من العضو الذكري، وحدوث إلتهابات عند فتحة الشرج، وحدوث إلتهابات في الخصيتين وفي غدة البروستاتا، وألم وحرقان عند التبول. **ويعالج** بتناول المضادات الحيوية.

٥-٥ التقانات المرتبطة بالتكاثر في الإنسان

Techniques related with Human Reproduction

قال الله تعالى: ﴿ لِّلَّهِ مُلْكُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ يَخْلُقُ مَا يَشَآءُ يَهَبُ لِمَن يَشَآءُ إِنَٰثًا وَيَهَبُ لِمَن يَشَآءُ ٱلذُّكُورَ ﴿٤٩﴾ أَوْ يُزَوِّجُهُمْ ذُكْرَانًا وَإِنَٰثًا وَيَجْعَلُ مَن يَشَآءُ عَقِيمًا إِنَّهُۥ عَلِيمٌ قَدِيرٌ ﴿٥٠﴾ ﴾

سورة الشورى (الآيتان ٤٩-٥٠)

تبيّن الآيات السابقة أن الله تعالى يهب إما ذكرًا أو أنثى أو الاثنين معًا، أو يجعل الإنسان عقيمًا. فقد كان في الماضي لا يوجد أي علاج لحالات العقم، ومع التقدم العلمي والتقني الذي شهده العصر الحديث تم اكتشاف واختراع وسائل معينة لعلاج الكثير من حالات العقم منها:

١ - أطفال الأنابيب *In Vitro Fertilization (IVF)*

تستخدم هذه التقنية في الحالات الآتية :

أ- إصابة المرأة بانسداد قناتي البيض أو تلفهما، بحيث لا تستطيع الحيوانات المنوية الوصول إلى البويضة الثانوية لإخصابها.

ب- قلة عدد الحيوانات المنوية أو ضعفها .

ج- حالات العقم لدى الزوجين عندما تكون غير معروفة السبب.

كيف تتم هذه التقنية ؟

ينشط المبيض بحقن المرأة بالهرمون المنشط للغدد التناسلية لزيادة عدد البويضات الثانوية، ثم يراقب نمو الحويصلات بجهاز الموجات فوق الصوتية، بعد ذلك يتم سحب البويضة الثانوية باستخدام منظار خاص، ثم توضع في وسط غذائي رقمه الهيدروجيني 7.4 داخل أنبوبة اختبار. لماذا؟ وتضاف إليها الحيوانات المنوية من الزوج لتخصب، وبعد نمو الأجنة تنقل إلى رحم الأم عن طريق المهبل، ولضمان حدوث الحمل تنقل عادةً 4 -3 أجنة، وتهيأ الأم للحمل بحقنها بهرمون البروجسترون.

٢ - الحقن المجهري للبويضة الثانوية *Intracytoplasmic Sperm Injection*

تتم هذه الطريقة باستخدام حيوان منوي واحد فقط ، يتم إدخاله إلى داخل البويضة الثانوية بواسطة جهاز الحقن المجهري من خلال إبرة مجهرية دقيقة. ويلجأ إليها عند وجود ضعف شديد في نشاط الحيوانات المنوية أو تشوهها.

٣- تجميد الأجنة والحيوانات المنوية *The Freezing of Embryos and Sperms*

في هذه الطريقة تستطيع المرأة إعادة الأجنة المجمدة إلى الرحم دون الحاجة للحقن الهرموني وعملية سحب البويضة الثانوية ؛ مما يوفر على الزوجين التكلفة المادية والمعاناة النفسية.

كما يستطيع الشخص المصاب بأمراض تستدعي العلاج بالأشعة، أو الشخص العاجز عن إعطاء الكمية المناسبة من الحيوانات المنوية، أو المصاب بانسداد الوعاء الناقل أن يعمل على تجميد حيواناته المنوية لاستخدامها لاحقًا.

٤- نقل الأمشاج إلى قناة البيض *Gametes Intra-Fallopian Transfer (GIFT)*

تتم هذه الطريقة بجمع البويضات الثانوية الصالحة للإخصاب ومزجها مباشرة مع الحيوانات المنوية، ثم ينقل مزيج الأمشاج إلى قناة البيض. ويمكن للأزواج الذين يشكون من قلة عدد الحيوانات المنوية الاستفادة من هذه الطريقة، ويشترط أن تكون قناتا البيض لدى الزوجة سليمتين.

اختبر فهمك ٣

تأخر الإنجاب لدى زوجين، وذهبا إلى الطبيبة النسائية، وقد قامت الطبيبة بالفحوصات الأولية ثم قررت إعطاء المرأة كبسولات تحفز حدوث الحمل .

١- هل بإمكانك معرفة مكونات تلك الكبسولات ؟

٢- بعد فترة من الزمن، وعند تواصل العلاج لم يحدث حملاً، وهنا نصحت الطبيبة الزوجين بطريقة أطفال الأنابيب لإنجاب طفل إلا أن الزوجين رفضا. من وجهة نظرك لماذا الزوجين رفضا؟ وهل توافق رأي الزوجين ؟ وهل لهذه الطريقة آثار اجتماعية أو أخلاقية ؟ وكيف يمكنك المساعدة في حل هذه المشكلة؟

أسئلة الفصل

◆ **السؤال الأول : اختر رمز الإجابة الصحيحة من بين البدائل المعطاة لكلٍّ من المفردات الآتية :**

١– تفرز الهرمونات المنشطة للغدد التناسلية الذكرية (الخصيتين) من الفص الأمامي للغدة النخامية والتي تستحث إفراز:

أ– الأستروجينات .　　ب– الأندروجينات.
ج– الهرمون المنشط للحويصلة.　　د– هرمون الجسم الأصفر.

٢– العملية التي تحفز البويضة الثانوية للانقسام الاختزالي II هي :

أ– خروج البويضة الأولية من المبيض.　　ب– حدوث فترة الحيض.
ج– حدوث الجماع مباشرةً.　　د– دخول الحيوان المنوي إلى البويضة.

٣– تفرز خلايا المبيض جميع الهرمونات الآتية ما عدا :

أ– الأستروجين.　　ب– البروجسترون .
ج– الأندروجين .　　د– الهرمون المصفر.

٤– يحدث الانقسام الاختزالي الأول (I) في أثناء تكوين البويضة :

أ– قبل عملية الإباضة.　　ب– بعد عملية الإباضة مباشرةً.
ج– عند عملية الإخصاب.　　د– بعد عملية الإخصاب.

٥– سبب تمزق بطانة الرحم كل شهر هو:

أ– المستوى العالي للأستروجين.
ب– المستوى العالي للبروجسترون.
ج–المستوى المنخفض للأستروجين.
د– المستوى المنخفض لـ FSH و LH .

٦- الطور الذي يسبق طور النمو في دورة الرحم يدعى بـ :

أ- الحيض . ب- الإفراز .

ج- الجسم الأصفر. د- الحويصلة.

◆ السؤال الثاني : علل العبارات الآتية :

١- لا تتأثر الحيوانات المنوية بحموضة المهبل .

٢- يحدث الانقسام الاختزالي للبويضة الثانوية في قناة البيض.

٣- تعتبر طريقة أطفال الأنابيب إخصابًا خارجيًا .

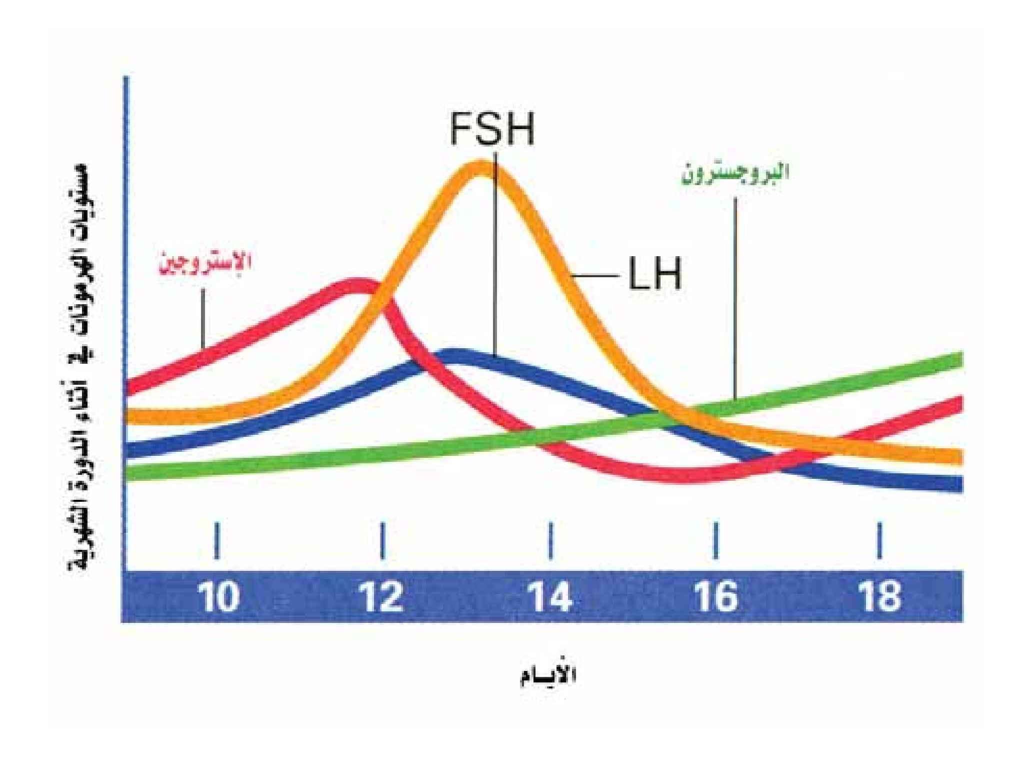
◆ السؤال الثالث :

أ- استخدم الشكل الموضح أدناه لتوضيح مرور الحيوان المنوي في الجهاز التناسلي الذكري .
ووضح ماذا يحدث في كل خطوة .

الوعاء الناقل الخصي

الإحليل البربخ

ب- يوضح الشكل أدناه المستويات الهرمونية خلال دورة الحيض. استخدم الشكل للإجابة عن الأسئلة أدناه.



١- في أي الأيام يكون مستوى هرمون الأستروجين عالٍ؟ وما تأثير ذلك على مستويات هرموني *FSH* و *LH* ؟ فسِّر ذلك.

٢- في اليوم (13) ، أي الهرمونات ذات مستوى عالٍ ؟ ولماذا ؟

٣- ما التراكيب المختلفة التي تساهم في ارتفاع مستوى هرمون البروجسترون خلال الدورة الشهرية للمرأة؟ وما تأثير زيادة مستوى البروجسترون على الرحم؟

٤- أكمل الجدول الآتي الذي يوضح دورة الحيض:

أيام الدورة	الأحداث في حالة عدم إخصاب البويضة
1- 4	
5- 13	بواسطة هرمون الأستروجين تزيد سماكة بطانة الرحم.
14	
15- 28	تستمر سماكة بطانة الرحم بالازدياد.
1- 4	حيض إذا لم يحدث للبويضة إخصاب.

◆ **السؤال الرابع :**

١- ما المقصود بالأمراض المنقولة جنسيًّا ؟ أعط مثالاً على الأمراض المنقولة جنسيًّا والتي تسببها البكتيريا، ومثالاً على تلك التي تسببها الفيروسات؟

٢- إذا كان حيوان منوي واحد يخصب بويضة واحدة . وضِّح الفائدة من إنتاج ملايين الحيوانات المنوية لدى الذكر .

٣- قارن بين تأثير الهرمونات المفرزة من الغدة النخامية على الجهاز التناسلي الذكري، والجهاز التناسلي الأنثوي .



الفصل السادس نمو الجنين في الإنسان

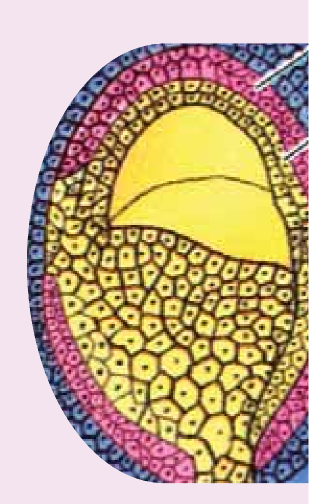
Development of Human Embryo



مقدمة

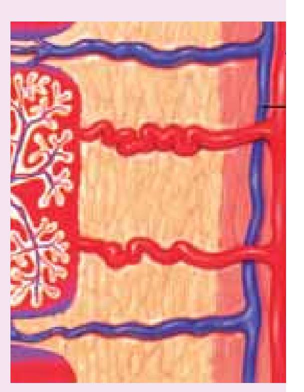
درست في الفصل الخامس التكاثر الجنسي في الإنسان ، وتعرفت مكونات الجهاز التناسلي في الذكر والأنثى ، كما تعلمت آليات تكوين الأمشاج المذكرة والأمشاج المؤنثة، وتعلمت أن الأمشاج المؤنثة تمر في مرحلة الكمون قبل إتمامها الانقسام الاختزالي الثاني، وتستكمل هذا الانقسام عند حدوث عملية الإخصاب، وعرفت مصير البويضة إذا لم يتم إخصابها.

وستدرس في هذا الفصل كيف تتم عملية إخصاب البويضة، وكيف يتم الحمل، وستستكشف مراحل تكوُّن الجنين،كما ستتعرف الأغشية الجنينية، وكيفية تكوّن التوائم وأنواعها. بالإضافة إلى أنك ستتعرف بعض التقانات في مجال الإخصاب والحمل التي تعالج الكثير من الحالات المتعلقة بالإنجاب.



الموضوعات الرئيسة





٦-١ : عملية الإخصاب.

٦-٢ : الحمل وتكوّن الجنين.

٦-٣ : الولادة.

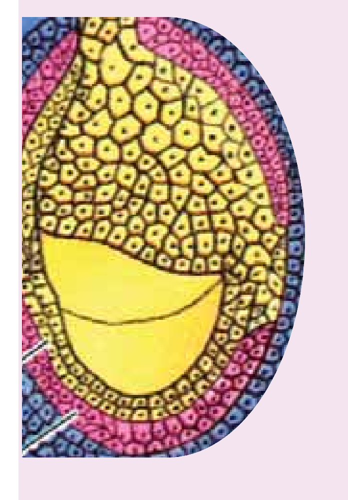
٦-٤ : الرضاعة وإفراز الحليب.

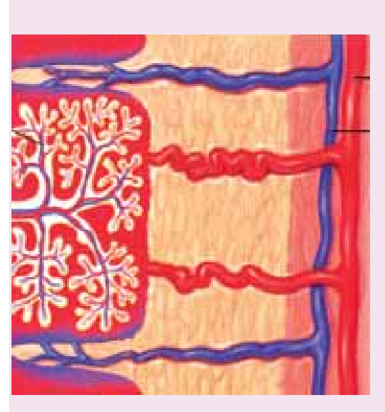
٦-٥ : التوائم.

٦-٦ : تقانات الإخصاب والحمل.

٦-٧ : العوامل البيئية والوراثية المؤثرة في نمو الجنين.







مصطلحات علمية جديدة



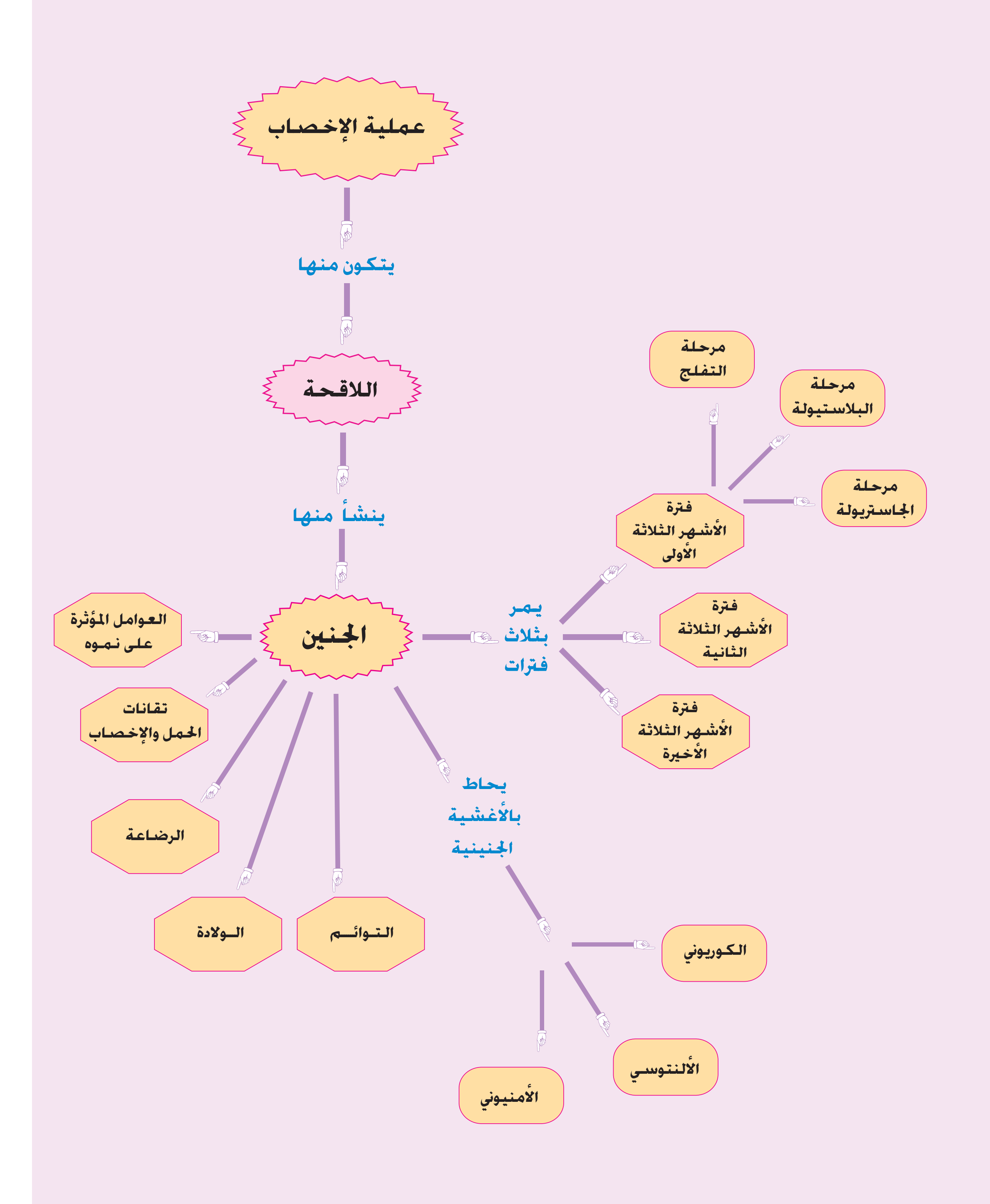
المصطلح	Term
١- غشاء الإخصاب	*Fertilization membrane*
٢- مرحلة التفلج	*Cleavage*
٣- الجسم التوتي	*Morula*
٤- البلاستيولة	*Blastula*
٥- الانغراس	*Implantation*
٦- الجاستريولة	*Gastrula*
٧- التبطين (التغميد)	*Gastrulation*
٨- الثقب الجرثومي (ثقب البلاستيولة)	*Plastopore*
٩- الطبقة الخارجية	*Ectoderm*
١٠- الطبقة الداخلية	*Endoderm*
١١- الطبقة الوسطى	*Mesoderm*
١٢- المشيمة	*Placenta*
١٣- الحبل السري	*Umbilical cord*
١٤- الغشاء الأمنيوني	*Amnion membrane*
١٥- الكيس الألنتوسي	*Allantois sac*
١٦- الغشاء الكوريوني	*Chorion membrane*
١٧- خملات كريونية	*Chorionic villi*
١٨- الولادة	*Parturition*
١٩- الرضاعة	*Lactation*
٢٠- التوائم	*Twins*
٢١- التوائم المتشابهة	*Identical Twins*
٢٢- التوائم الأخوية (غير المتشابهة)	*Fraternal Twins*
٢٣- التوائم السيامية	*Siamese Twins*

عناوين الاستكشافات

الاستكشاف (١) : مراحل تكوُّن الجنين.

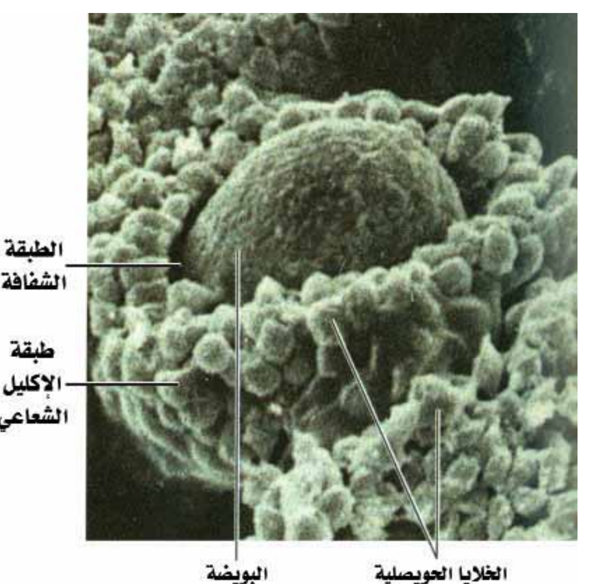
الاستكشاف (٢) : لماذا النمو؟

مخطط الفصل السادس : نمو الجنين في الإنسان



٦-١ عملية الإخصاب *Fertilization*

يقصد بعملية الإخصاب اندماج المادة الوراثية للحيوان المنوي بالمادة الوراثية للبويضة لتكوين اللاقحة(الزيجوت) *zygote*، وتتم هذه العملية في الجزء العلوي من قناة البيض؛ فعندما تخرج البويضة الثانوية من المبيض لتسقط في قمع قناة البيض، تتحرك عبر القناة باتجاه الرحم، حيث تحيط بها خلايا حويصلية *granulosa cells* تشكل ما يعرف بالإكليل الشعاعي *corona radiata*، تعمل من خلال حركتها على اندفاع البويضة إلى داخل قناة البيض، وتفصل بين غلاف البويضة وطبقة الإكليل منطقة شفافة *zona pellucidea* (الشكل٦-١).

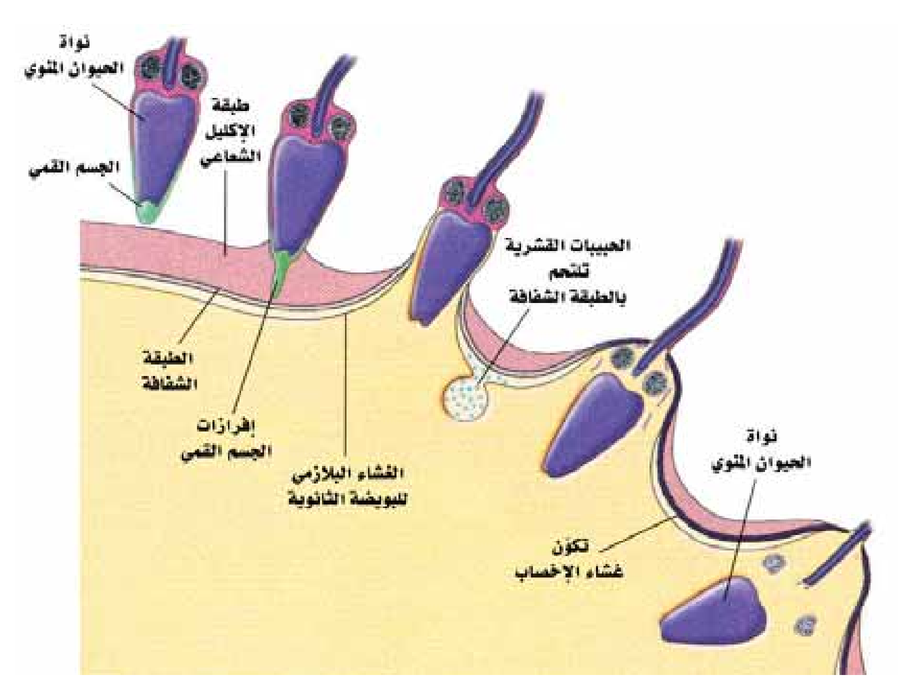


الشكل (٦-١): البويضة وحولها الإكليل الشعاعي

معلومات تهمك

- يوجد حيز بسيط بين المبيض وقمع قناة البيض لا بد أن تجتازه البويضة لتسقط في قناة البيض، وقد تفشل البويضة في اجتيازه فتسقط في التجويف البطني فتتحلل، وفي حالات نادرة تُخصَّب في التجويف البطني وتنزرع في جدار أحد الأعضاء في البطن يعرف بالحمل الهاجر،وغالبًا لا يستمر، إلا أنه أجريت ولادات قيصرية لأجنة تكونت خارج الرحم فسبحان الخالق جل علاه في قدرته.
- إذا فشل المبيض في إطلاق البويضة الثانوية في وقت الإباضة، وتمكن حيوان منوي من الوصول إلى المبيض فقد يحدث الإخصاب داخل المبيض، وقد تنتقل البويضة المخصبة بعدها لقناة البيض وغالبا ما تفشل؛ فيحدث الحمل خارج الرحم، إلا أنه إذا استمر الحمل في المبيض فإن ذلك يؤدي إلى انفجاره.

فإذا ما صادفت البويضة الثانوية في أثناء حركتها في قناة البيض حيوانًا منويًّا، والتصق بها عن طريق الجسم القمي *acrosome* الذي يفرز إنزيماته الهاضمة لطبقة الإكليل الشعاعي المحيطة بالبويضة الثانوية، يلتحم الغشاء البلازمي للحيوان المنوي بغشاء البويضة الثانوية، وعند ذلك يستكمل الانقسام الاختزالي الثاني للبويضة الثانوية، وينتج من هذا الالتحام إفراز إنزيمات من الغشاء البلازمي للبويضة الثانوية، فتحفز الحبيبات القشرية التي تقع تحت الغشاء البلازمي لتلتحم بالطبقة الشفافة مكونة غشاء الإخصاب *fertilization membrane* ، ليمنع دخول حيوانات منوية أخرى إلى البويضة. (الشكل ٦-٢).



الشكل (٦-٢): عملية دخول الحيوان المنوي في البويضة

معلومات تهمك

- تبقى البويضة الثانوية بحيويتها بعد إطلاقها من المبيض لمدة 6 - 24ساعة .
- تحتفظ الحيوانات المنوية بحيويتها لمدة 28 - 48 ساعة بعد قذفها.

اختبر فهمك ١

١- تخصب البويضة بحيوان منوي واحد، فما مصير بقية الحيوانات المنوية الأخرى ؟

٢- تتبع رحلة الحيوان المنوي من لحظة دخوله للمهبل وحتى وصوله للبويضة الثانوية.

٣- ما الهرمونات التي تحفز نضج البويضة ؟

٦-٢ الحمل ونمو الجنين *Pregnancy and Embryonic Development*

يقول الله تعالى:

﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِن سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾ ﴾ سورة المؤمنون (الآيات ١٢-١٤)

أثناء حركة اللاقحة في قناة البيض، واستمرارها في الانقسامات غير المباشرة ،يواصل الرحم نموه، فيتهيأ لاستقبال اللاقحة،ويعمل على إفراز مواد مخاطية كثيفة القوام تعمل وسطًا غذائيًا للاقحة، كما يزداد سمك جدار الرحم لينغرس الجنين به.

معلومات تهمك

الحيوان	مدة الحمل
– الفأر	18 يومًا.
– الأرنب	شهر واحد.
– القط والكلب	شهران.
– الماعز	5 أشهر.
– البقرة	9 أشهر.
– الحصان	11شهرًا.
– الجمل	12 شهرًا.
– الفيل	20 شهرًا.



مراحل نمو الجنين

سؤال علمي: ما العلاقة بين طول الجنين ومدة الحمل به ؟

المواد والأدوات: – قلم رصاص . – ورق رسم بياني .

– جدول نمو الجنين (مرفق).

الإجراءات: ١–ادرس جيدا جدول نمو الجنين.

٢– مثِّل بيانات الجدول في شكل بياني.

الفترة	مدة الحمل	طول الجنين
الأشهر الثلاثة الأولى	شهر	6 mm
	شهران	4 cm
	3 أشهر	7.5 cm
الأشهر الثلاثة الثانية	4 أشهر	15 cm
	5 أشهر	25 cm
	6 أشهر	35 cm
الأشهر الثلاثة الأخيرة	7 أشهر	41 cm
	8 أشهر	46 cm
	9 أشهر	51 cm

التحليل والتفسير: ١–أي الفترات يكون فيها الجنين أسرع نموًّا ؟ ولماذا ؟

٢– في أي الفترات يبدأ تباطؤ نمو الجنين ؟

٣– قارن بين نمو طول الجنين في الأشهر الثلاثة الثانية والأشهر الثلاثة الأخيرة ؟

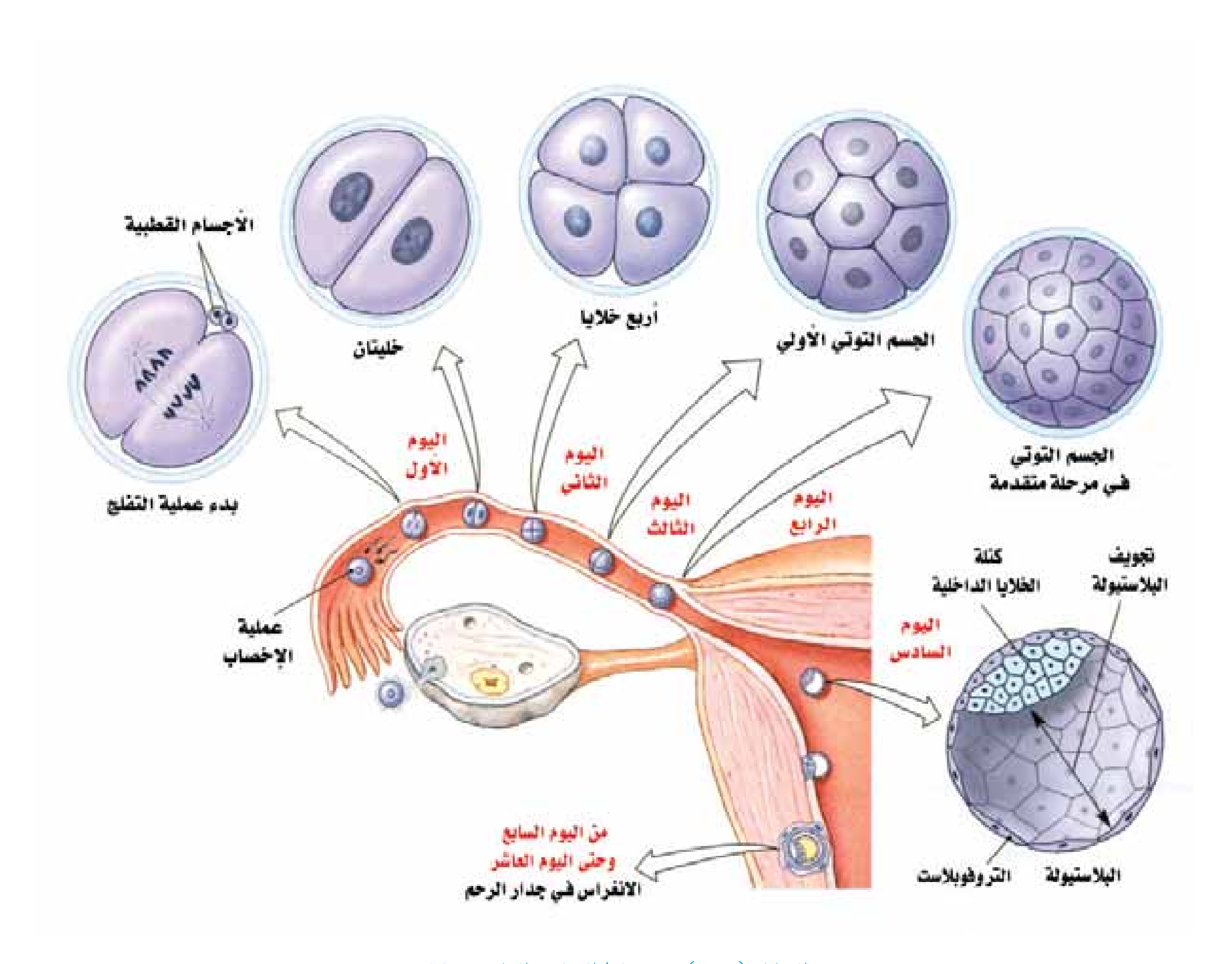
تقسم مراحل نمو الجنين إلى ثلاث فترات هي:

أولا : فترة الأشهر الثلاثة الأولى *The First Trimester*

يمر الجنين في هذه الفترة بعدة مراحل وهي :

١ - مرحلة التفلج *Cleavage*

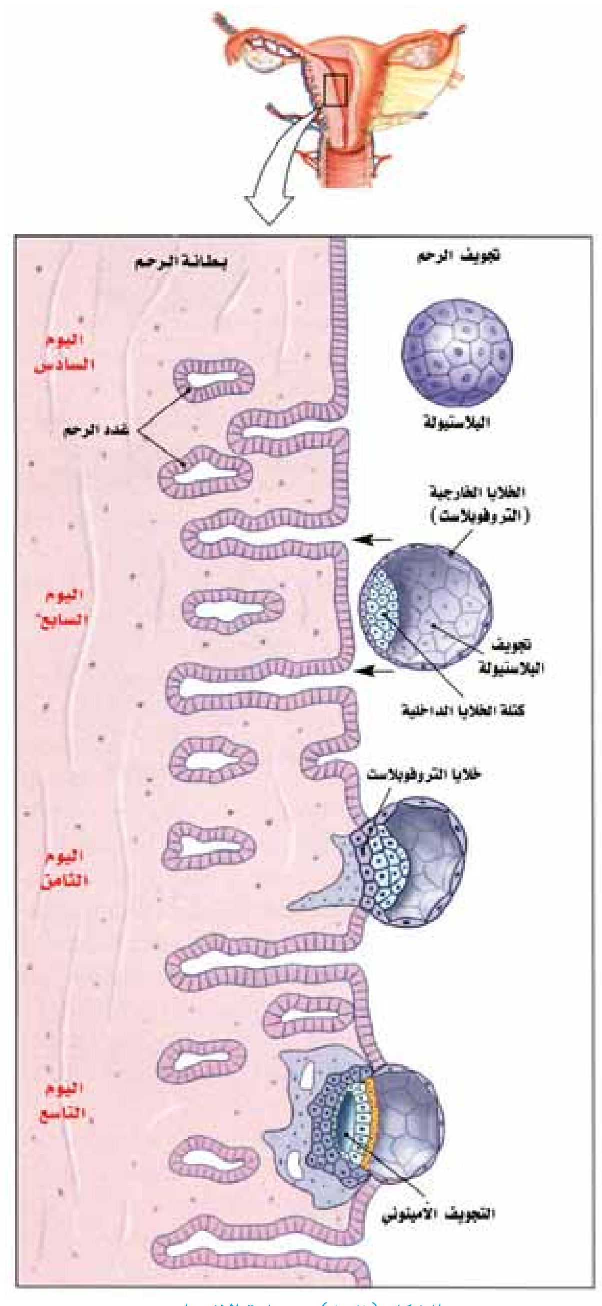
بعد عملية الإخصاب لمدة 3– 5 أيام تنقسم اللاقحة عدة انقسامات متتالية؛ حيث تنقسم إلى خليتين ثم إلى أربع خلايا حتى يصل عدد الخلايا إلى 32 خلية، دون الزيادة في حجم خلايا اللاقحة بل يصغر حجم هذه الخلايا. وهذه الكتلة من الخلايا تعرف بالجسم التوتي *morula* وتكون محاطة بمنطقة شفافة، ويطلق على هذه المرحلة التفلج *cleavage* ، كما يوضح الشكل (٦–٣).



الشكل (٦-٣) : مرحلتا التفلج والبلاستيولة

٢ - مرحلة البلاستيولة *Blastula*

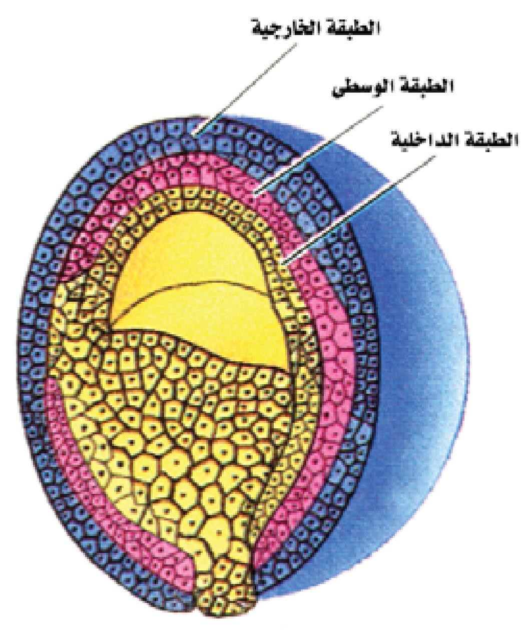
يتحرك الجسم التوتي إلى داخل الرحم مستمرا في التفلج؛ ويتكون بداخله تجويف مملوء بسائل البلاستوسيل *blastocoele* لِيُصبح الجنين كرة مجوفة تعرف بالبلاستيولة *balstula* (الشكل٦-٣)، وتحتوي البلاستيولة على خلايا خارجية تعرف بالتروفوبلاست *trophoblast* ، تتكون منها الأغشية الجنينية، وكتلة من الخلايا الداخلية *inner cell mass* تنمو منها أعضاء وأجهزة الجنين، وفي اليوم السابع تبدأ البلاستيولة بعملية الانغراس *implantation* في الغشاء المبطن للرحم، كما في الشكل (٦- ٤).



الشكل (٦-٤) : عملية الانغراس

٣- مرحلة الجاستريولة *Gastrula*

تتحرك خلايا البلاستيولة من خلال ثقب البلاستيولة *plastopore* إلى داخل التجويف لتتم إعادة ترتيبها بعملية تعرف بالتبطين (التغميد) *gastrulation* ،ثم تتمايز الخلايا في هذه المرحلة لتتكون الطبقات الثلاث الأولية للجنين: الطبقة الخارجية *ectoderm*، والطبقة الداخلية *endoderm*، والطبقة الوسطى *mesoderm*، ويكتمل تكون هذه الطبقات في نهاية الأسبوع الثالث من الحمل، حيث تتمايز وتنمو منها لاحقًا أعضاء وأجهزة الجنين، كما يوضحها الشكل (٦-٥) .



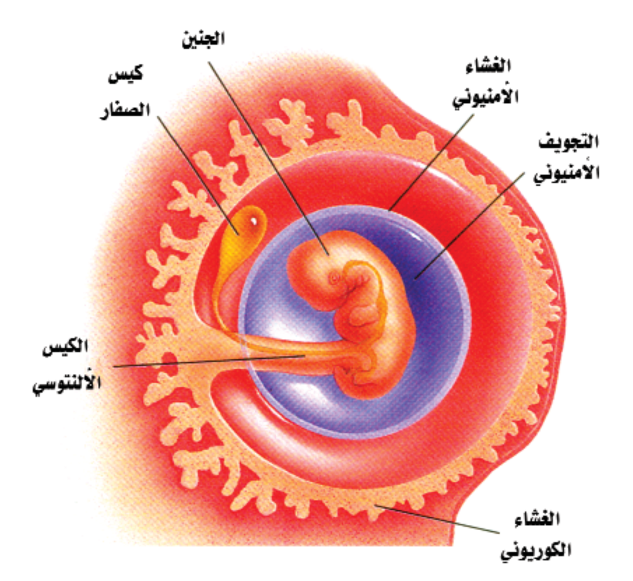
الشكل (٦-٥): مرحلة الجاستريولة وتكوين الطبقات

ويوضح الجدول (٦-١) الطبقات الجنينية والتراكيب التي تنشأ منها :

طبقات الجاسترولة	التراكيب التي تنشأ منها
الطبقة الخارجية *ectoderm*	- الجلد، الشعر، الأظافر، الغدد العرقية. - الجهاز العصبي. - أعضاء الحس المختلفة. - الأسنان، البطانة الداخلية للفم .
الطبقة الوسطى *mesoderm*	- العضلات، والعظام، والغضاريف، والأنسجة الضامة . - الأوعية الدموية، والدم . - الكلى، والتراكيب التناسلية.
الطبقة الداخلية *endoderm*	- الكبد، والبنكرياس، والغدد الصماء . - المثانة البولية . - بطانة القناة الهضمية . - بطانة الجهاز التنفسي، والرئتين .

الجدول (٦-١) : الطبقات الجنينية، والتراكيب التي تنشأ منها

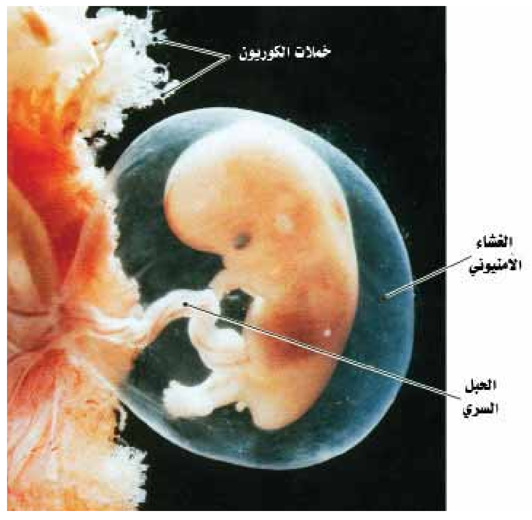
وفي الأسبوع الثالث من الحمل تتكون الأغشية الجنينية *embryonic membranes* ؛ لتوفر له الحماية طيلة فترة الحمل، وهذه الأغشية كما يوضحها الشكل (٦-٦) هي:



الشكل (٦-٦) : الأغشية الجنينية

١-الغشاء الأمنيوني *Amnion Membrane* :

يحيط بالجنين مباشرة، ويمتلئ بالسائل الأمنيوني الذي يسبح فيه الجنين ليقيه من الصدمات الناتجة من تعرض الأم للمؤثرات الخارجية التي تضغط على أعضائها الداخلية، كما يحافظ على درجة حرارة الجنين في فترة الحمل. (الشكل٦-٧).



الشكل (٦- ٧) : الغشاء الأمنيوني

٢- الغشاء الكوريوني *Chorion Membrane*

غشاء خارجي يحيط بالجنين والأغشية الجنينية الأخرى، كما يقوم بدور كبير في التغذية والتنفس والإخراج للجنين؛ حيث يشكل زوائد تنغرس في بطانة الرحم على هيئة خملات كوريونية *chorionic villi*، تكوِّن الجزء المشيمي الخاص بالجنين لتلتقي بالجزء المشيمي الخاص بالأم، وكلاهما معا يكوِّنان المشيمة.

٣-الكيس الألنتوسي Allantois Sac :

عبارة عن تركيب يساهم في تكوين الأوعية الدموية في الحبل السري المتصل بالمشيمة. وعلى خلاف الغشائين الأمنيوني والكوريوني فإن الكيس الألنتوسي لا يحيط بالجنين.

معلومات تهمك

كيس الصفار (المح) *yolk sac* من الأغشية الجنينية ومهم لأجنة الحيوانات البيوضة كالزواحف والطيور فهو مصدر لغذائها، بينما جنين الثدييات يعتمد في غذائه على أمه، لذلك ليس لهذا الكيس دور أساسيّ.

اختبر فهمك ٢

١- ما مصير الخلايا الخارجية وكتلة الخلايا الداخلية للبلاستيولة؟

٢- ما أهمية إلتواءات الزوائد الكوريونية في بطانة الرحم؟

٣- يضمر الكيس الألنتوسي بعد تشكل المشيمة. علل ذلك.

معلومات تهمك

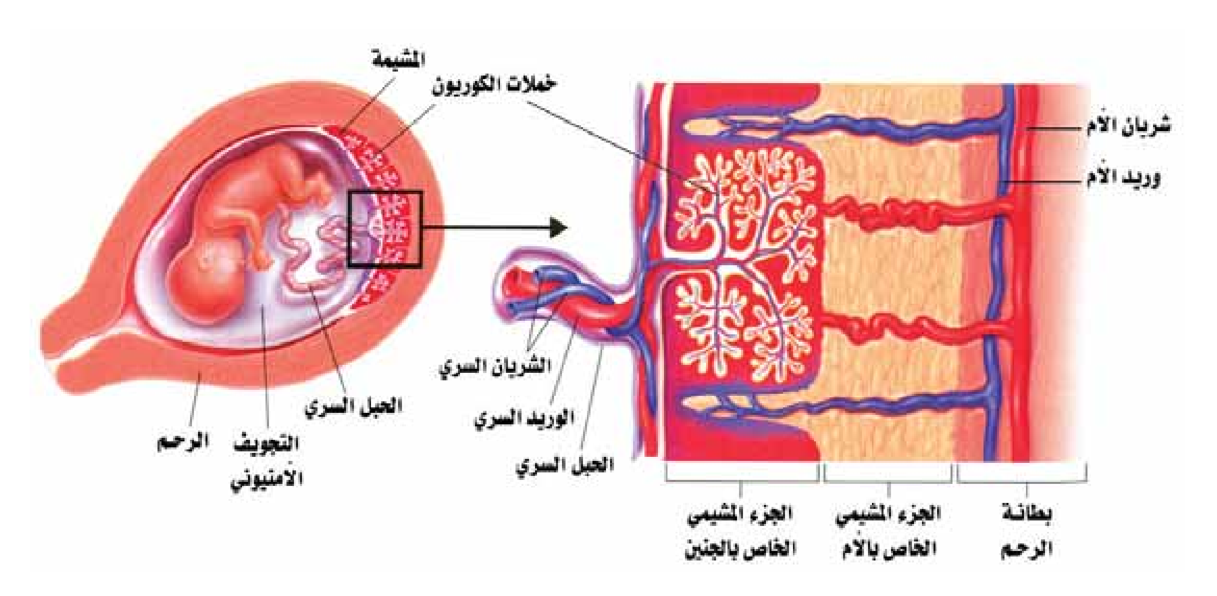
يفسر بعض العلماء المقصود بالظلمات الثلاث في الآية الكريمة :



بالأغشية الجنينية الثلاثة: الأمنيوني، والكوريوني، والألنتوسي.ويفسرها البعض الآخر بأنها ظلمة البطن، وظلمة الرحم، وظلمة المشيمة.

وفي الأسبوع الرابع يبدأ تشكل العينين، كما تبدأ الثنيّات القلبية بالنبض، وفي الشهر الثاني يتضاعف حجم الجنين، ويصبح على شكل حرف C ، وتبدأ العظام ثم العضلات والأنسجة الضامَّة بالتشكُّل، كما يصبح القلب مكونًا من أربع حجرات. أما في الشهر الثالث فيتمايز جنس الجنين ذكرًا أو أنثى، وتكون جميع معالم الأعضاء قد تشكَّلت، كما يبدأ الجنين بالحركة فتشعر الأم بهذه الحركة .

وتنمو المشيمة *placenta* التي تتكون من بطانة الرحم من جهة الأم وغشاء الكوريون من جهة الجنين، كما يوضح الشكل (٦-٨)، وتمتلئ المشيمة بالأوعية الدموية، لتعمل على إتمام عملية تبادل الأكسجين والماء والغذاء بين الأم والجنين عن طريق الحبل السري *umbilical cord* بعملية الانتشار دون اتصال مباشر بين دم الأم ودم الجنين. لماذا؟ كما تخلص الجنين من الفضلات وثاني أكسيد الكربون، وتعمل المشيمة أيضا كغدة صماء فتفرز هرموناتها المنشطة للجسم الأصفر ليفرز هرمون البروجسترون، ويثبط إفراز هرمون الإستروجين من المبيض، ليحافظ على سماكة بطانة الرحم، ويمنعا نمو حويصلة جراف خلال فترة الحمل. لماذا ؟



الشكل (٦-٨) : المشيمة

ثانيا: فترة الأشهر الثلاثة الثانية *The Second Trimester*

في الشهر الرابع تصبح حركة الجنين واضحة، كما ينمو شعر على شكل زغب (شعر خفيف) على رأسه وحول جسمه، ويكون جلده مجعدًا ومحمرًا، أما في الشهر الخامس فيمكن سماع دقات قلب الجنين، ويزداد طوله، وكتلته لتصل إلى *460 g* تقريبا، وتبدأ الأسنان اللبنية بالنمو في فكيه، وفي الشهر السادس تتشكل جفون وأهداب العينين، ومعظم الغضاريف في الهيكل العظمي تشكلت لترتبط الخلايا العظمية، وقد يأتي المخاض للأم بنهاية هذه المرحلة التي يصل طول الجنين فيها حوالي *34 cm* وكتلته *1000 g* مع إمكانية بقائه على قيد الحياة.

ثالثا : فترة الأشهر الثلاثة الأخيرة *The Third Trimester*

يتضاعف حجم الجنين في هذه الفترة وتزداد كتلته بصورة أسرع ، وتعد من أهم المراحل لتمايز خلايا الدماغ فيها، كما يتساقط شعر جلد الجنين ويصبح أملسًا ومحمرًّا، كما تتكون الأظافر، وتزداد عظام الجمجمة صلابة، وينقلب وضع الجنين ليصبح رأسه باتجاه عنق الرحم ليتهيأ للخروج، إلا أن نموه يتباطأ في الشهر الأخير.



لماذا النمو ؟

سؤال علمي: ما التغيرات في معدل نمو كتلة الجنين خلال فترة الحمل؟

المواد والأدوات: – جدول معدل نمو كتلة الجنين خلال فترة الحمل.
– ورق رسم بياني.
– قلم رصاص.

مدة الحمل (شهر)	كتلة الجنين (غرام g)
1	0.02
2	2.0
3	26
4	150
5	460
6	640
7	1,500
8	2,300
9	3,200

جدول معدل نمو كتلة الجنين

الإجراءات: – ادرس جدول معدل نمو كتلة الجنين.

التحليل والتفسير: ١–في أي الأشهر يزداد معدل نمو كتلة الجنين بشكل أسرع؟
٢–مثِّل البيانات المدونة في الجدول في شكل بياني؟ استنتج العلاقة بين مدة الحمل وكتلة الجنين.
٣– إذا حدث تباطؤ في نمو كتلة الجنين فجأة في الشهر السابع. تنبأ بالأسباب التي أدَّت إلى ذلك.
٤–ما أهمية معرفة معدل نمو كتلة الجنين خلال فترة حمله ؟

قم بتنفيذ الدرس العملي السادس

اختبر فهمك ٣

١– لا يحدث حمل آخر بعد إخصاب البويضة، علل ذلك .

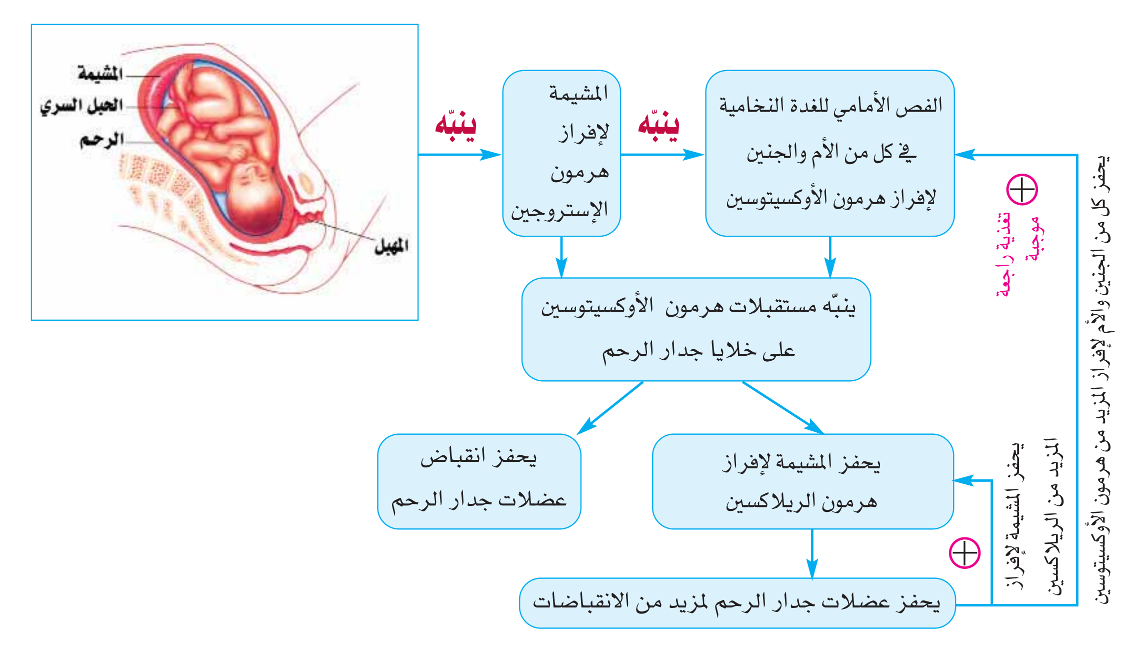
٢– رغم وجود الانقسامات المتتالية في المراحل الأولى لتكوِّن الجنين عند تكوُّن الجسم التوتي، إلا أنها لا تزيد من حجمه وكتلته. وضح ذلك .

٣– تنبأ كم تصبح كتلة الجنين عند الولادة إذا استمرت في نموها بنفس المعدل في الأشهر الثلاثة الأخيرة .

٤– في أي شهر يكتمل تشكل أعضاء الجنين ؟

٦–٣ الــولادة *Parturition*

يصبح الجنين جاهزًا للولادة بعد اكتمال تكون أعضائه، أي بعد 266 يومًا من الإخصاب، وقبل الولادة بعدة أسابيع يتغير وضعه؛ فيصبح رأسه باتجاه عنق الرحم ليتهيأ للخروج، وتنظم عملية الولادة نشاطات هرمونية عند الأم والجنين، حيث تفرز المشيمة هرموني الإستروجين والريلاكسين، فيحفز الغدة النخامية في كل من الأم وجنينها لإطلاق هرمون الأوكسيتوسين؛ فينخفض تركيز هرمون البروجسترون في الدم، مما يحفز عضلات جدار الرحم على الانقباض في موجات متتالية. (الشكل٦–٩).



الشكل (٦–٩) : هرمونات عملية الولادة

معلومات تهمك

يمكن التنبؤ بموعد الولادة حسابيًّا عن طريق :

– إضافة 280 يومًا إلى أول يوم من آخر دورة شهرية للحامل.

– أو إضافة 7 أيام إلى تاريخ اليوم الأول من آخر دورة شهرية، ثم تضاف إليها تسعة أشهر.

مثال : إذا كان تاريخ أول يوم من آخر دورة شهرية لحامل هو 2008/4/20 م فإن احتمال موعد الولادة يحسب كالتالي :

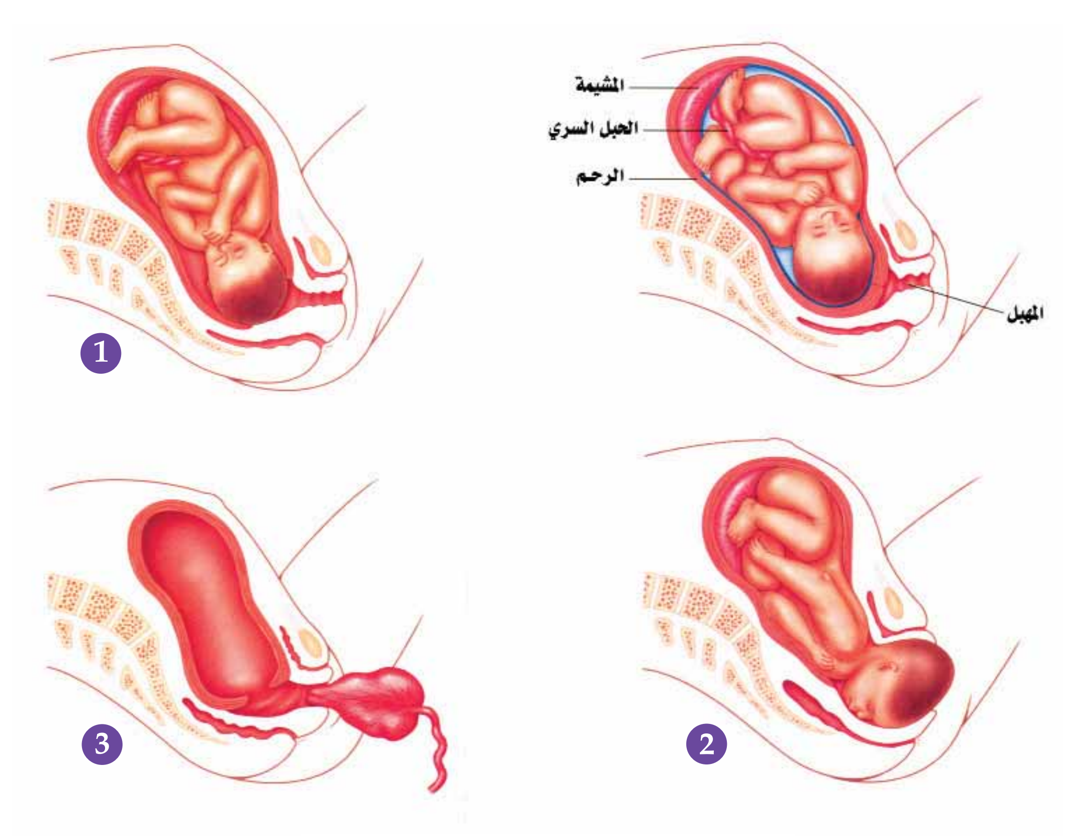
2008/4/20 م + 7 أيام + 9 أشهر = 2009/1/27 م

كما تستخدم أيضا تقنية الموجات فوق الصوتية (السونار) *ultrasound technician* لتحديد موعد الولادة.

وتمر عملية الولادة بثلاث مراحل كما يوضحها الشكل (٦ - ١٠):

١ - مرحلة الاتساع (المخاض) *Dilation Stage*

تبدأ هذه المرحلة بانقباض عضلات الرحم، حتى يتسع عنق الرحم بمقدار ما يسمح بخروج الجنين؛ حيث تكون هذه الانقباضات والتقلصات عند بدئها متباعدة فقد تحدث كل 20 دقيقة، ثم تتوالى لتصل كل دقيقة، وتشعر الأم بآلام المخاض *labor* في منطقة الظهر السفلية وتمتد لتصل إلى مقدمة البطن، وتؤدي انقباضات الرحم والانقباضات الإرادية لعضلات البطن إلى دفع الجنين خارج جسم أمه، كما ينشق الغشاء الأمنيوني في هذه المرحلة؛ فيخرج السائل الأمنيوني، ليسمح للجنين بالخروج.



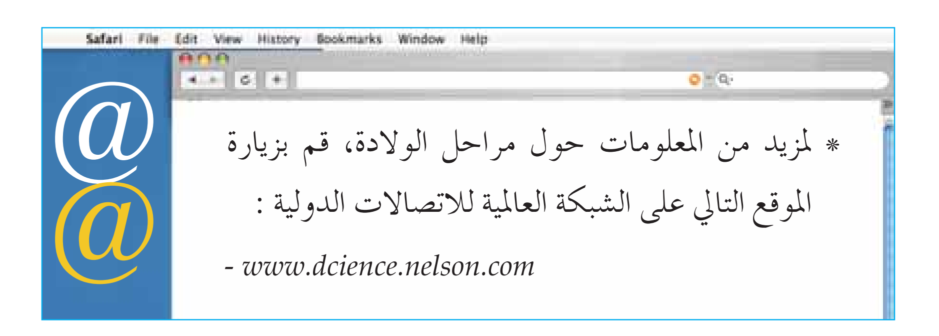
الشكل (٦-١٠) : مراحل الولادة

٢ - مرحلة خروج الجنين *Expulsion Stage*

تبدأ هذه المرحلة بخروج رأس المولود من عنق الرحم، في حين تتوالى زيادة الانقباضات لفترات متقاربة، ليخرج المولود وهو متصل بالحبل السري الذي يقوم الطبيب بقطعه وربطه، ويبدأ المولود بالاعتماد على نفسه في التنفس، وتعد الولادة أخطر ما يتعرض له الجنين؛ ففي لحظة خروجه يغادر رحم أمه حيث الدفء والحماية إلى البيئة الخارجية، وربما بكاؤه بعد الولادة يساعده على التنفس باندفاع الهواء إلى رئتيه، ثم يبدأ جهازه الهضمي بامتصاص أول وجبة غذائية من الحليب.

٣- مرحلة خروج المشيمة *Delivery*

تنفصل المشيمة من الرحم بعد الولادة، وتخرج من الأم بفعل تقلصات عضلات الرحم والانقباضات الإرادية لعضلات البطن.



معلومات تهمك

- يقوم الطبيب بفحص المشيمة ليتم التأكد من خروجها كاملة، وفي حالة بقاء جزء منها في رحم الأم تجرى عملية تنظيف للرحم.
- يستفاد من المشيمة في استخلاص كمية من الدم ومكوناته للاستفادة منها في بنوك الدم لحالات نقل الدم للمحتاجين إليه.

اختبر فهمك ٤

١- كيف تفسِّر بكاء الجنين بعد ولادته مباشرة ؟

٢- ما الأجهزة الحيوية التي تبدأ بالعمل فورًا بعد ولادة الجنين ؟

٣- اذكر ثلاثة عوامل تساعد على خروج الجنين في عملية الولادة.

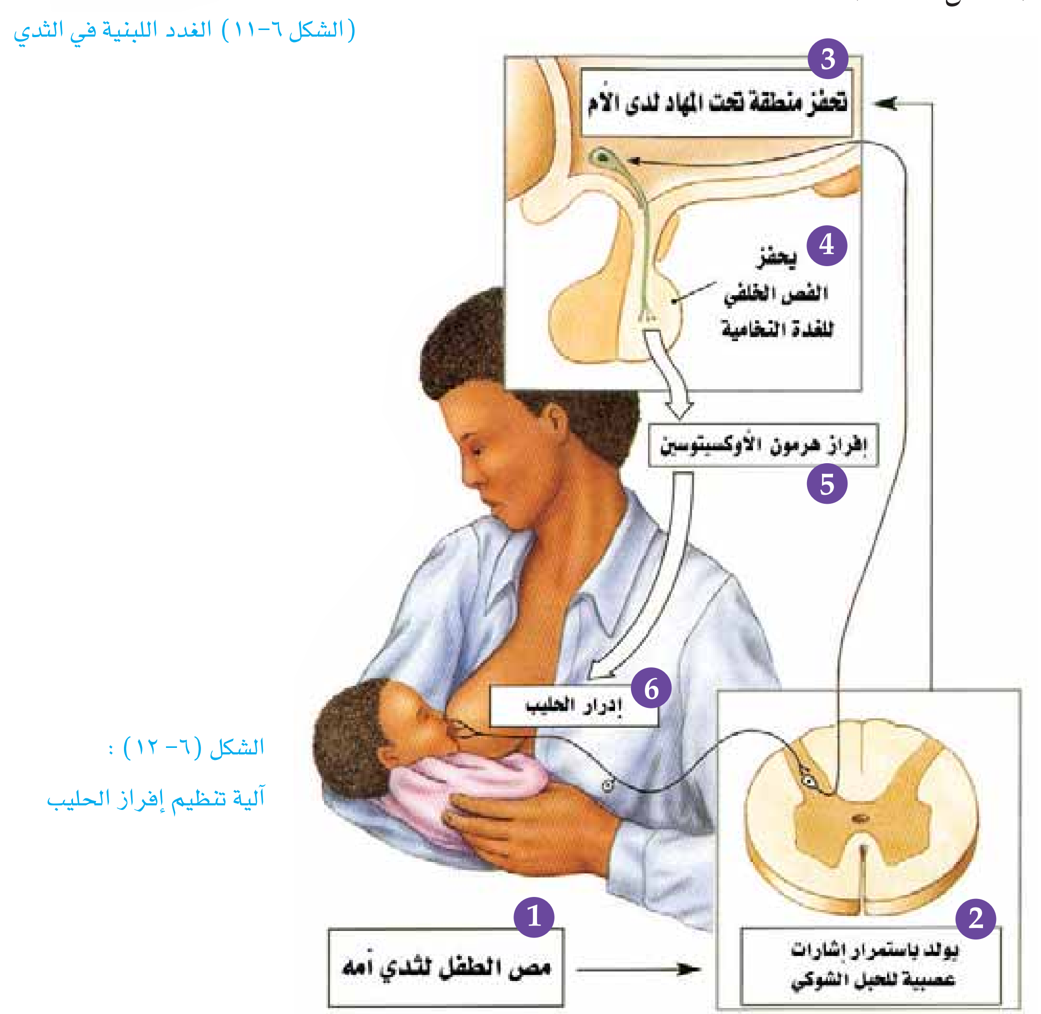
٦-٤ الرضاعة وإفراز الحليب *Lactation*

﴿وَٱلْوَٰلِدَٰتُ يُرْضِعْنَ أَوْلَٰدَهُنَّ حَوْلَيْنِ كَامِلَيْنِ ۖ لِمَنْ أَرَادَ أَن يُتِمَّ ٱلرَّضَاعَةَ﴾ سورة البقرة (الآية ٢٣٣)

يعدّ حليب الأم الغذاء المثالي للطفل المولود، لاحتوائه على كل العناصر الغذائية الضرورية التي يحتاج إليها الطفل في هذا العمر، ليأخذ الطفل بعدها في التعود تدريجيًا على تناول وجبات غذائية أخرى ملائمة .

يتم إفراز الحليب من الغدد اللبنية في ثديي الأم اللذين يتكون كل منهما من حوالي 15 –20 غدة لبنية ترتبط بعضها ببعض على شكل عنقودي (الشكل٦–١١)، تزداد حجمًا أثناء الحمل تحت تأثير هرموني البرولاكتين والأوكسيتوسين، وتنتج هذه الزيادة في حجم الثديين من ترسب الدهون فيهما وزيادة كمية الدم الواردة إليهما؛ حيث إن امتصاص المولود للحليب ينبِّه تحت المهاد ليحفز الفص الأمامي للغدة النخامية لإفراز هرمون البرولاكتين، كما يحفز الفص الخلفي لنفس الغدة لإطلاق هرمون الأوكسيتوسين، وكلا الهرمونين يعمل على تحفيز الغدد اللبنية في الثديين لإنتاج الحليب.
(الشكل ٦–١٢).

(الشكل ٦–١١) الغدد اللبنية في الثدي



الشكل (٦– ١٢) :
آلية تنظيم إفراز الحليب

فوائد الرضاعة الطبيعية :

–توفِّر للطفل مناعة ضد الكثير من الأمراض والحساسية الناتجة من استخدام الرضاعة الصناعية، أو الحليب الصناعي .

–تكسب الطفل حنان أمه، وتساعد على توثيق العلاقة بين الأم وطفلها.

– تزيد من كمية إفراز وإدرار الحليب من الأم .

– تقوي عضلات وجه الطفل، وفكيه، وفمه .

– تعمل على تقلص رحم الأم المرضع، وهو ما يجعل الرحم يعود إلى حجمه ووضعه الطبيعيين.

–تؤخِّر حدوث حمل جديد وتقلل من احتمالات الإصابة بسرطان الثدي.

– تعتبر بدائل الرضاعة الطبيعية المتمثلة في الحليب الصناعي سببًا لسوء الهضم، والإسهال، والعدوى بأمراض أخرى.

– تجعل الطفل يقرر بنفسه متى يرضع وكمية الحليب التي يتناولها، بينما الرضاعة الصناعية تفرض على الطفل أن يرضع في أوقات معينة وبكميات محددة .

معلومات تهمك

أثبتت الدراسات أن هناك علاقة بين نوع الغذاء الذي تتناوله الأم وكمية المواد الموجودة في حليبها وخصوصا الفيتامينات، لذا يجب على الأم تناول غذاء صحي متوازن ومتنوع بشكل يومي؛ لتحصل على العناصر الغذائية الضرورية لها ولطفلها .

٦–٥ التوائم *Twins*

تتميز بعض الثدييات المشيمية بأنها تضع أكثر من مولود في المرة الواحدة، وتعرف هذه بظاهرة تعدد المواليد *multiple births* كما في القطط والأرانب، وتندر هذه الظاهرة في ثدييات أخرى مثل الفيل والحصان والإنسان حيث تضع مولودًا واحدًا في كل مرة، وتعدد المواليد (تعدد الأجنة) مرتبط بتعدد البويضات التي تفرز من المبيض، وبعدد هذه البويضات يكون عدد الأجنة المتكونة حيث يتم إخصاب كل بويضة بحيوان منوي، فتتحرك هذه البويضات المخصبة إلى أن تصل إلى الرحم فتنغرس على جداره بانتظام وعلى مسافات متساوية عن بعضها بعضًا.

وقد تتكون الأجنة أيضا من بويضة واحدة مخصبة تنقسم في مرحلة البلاستيولة، لتنتج عنها عدة أجنة. وعندما تضع أنثى الإنسان أكثر من جنين (مولود) خلال فترة حمل واحد، فإن هذه الظاهرة تعرف بالتوائم *Twins*، وهي على ثلاثة أنواع :

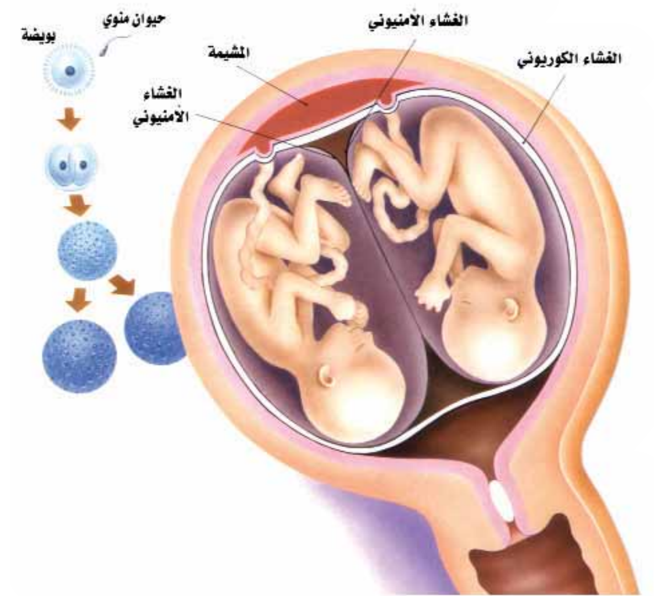
معلومات تهمك

وصل أقصى عدد للتوائم في الإنسان إلى أربعة عشر طفلاً لامرأة إيطالية، كما وصل في المملكة العربية السعودية إلى سبعة توائم في منطقة عسير.

أ- التوائم المتشابهة أو المتطابقة *Idental Twins*



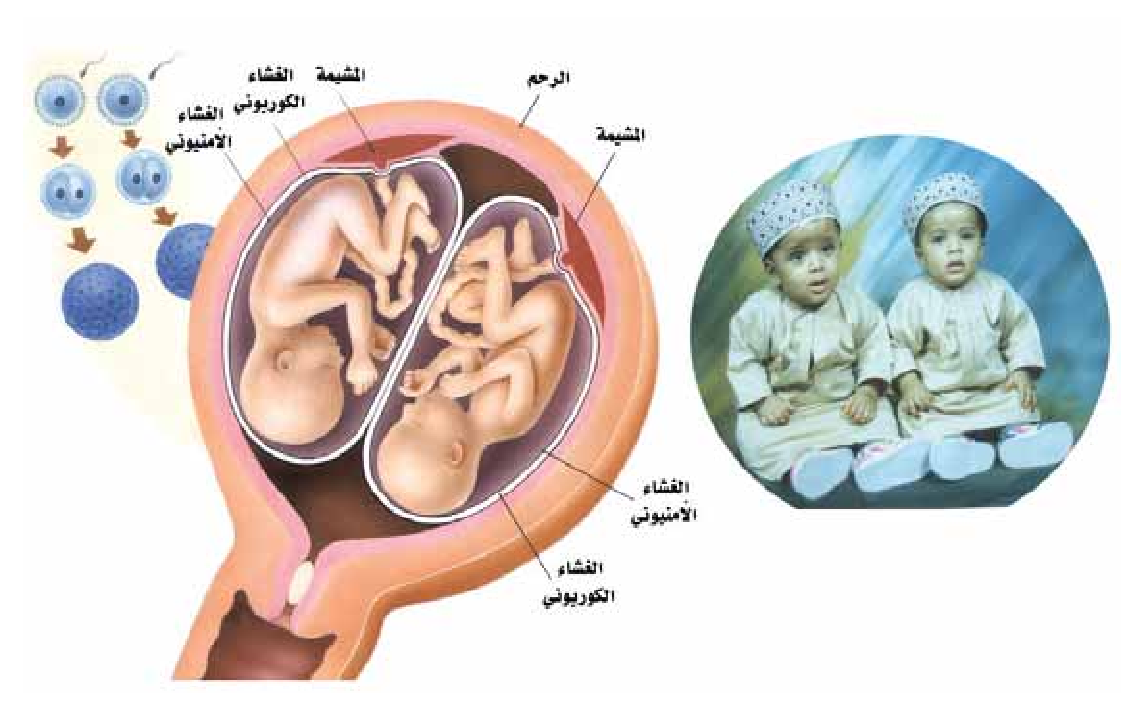
تعرف هذه التوائم أيضًا بالتوائم أحادية البويضة، حيث تنتج من انقسام بويضة واحدة أخصبت بحيوان منوي واحد، إلا أنها في مرحلة البلاستيولة انقسمت إلى كتلتين من الخلايا، لتأخذ كل كتلة في نموها إلى أن يتكون منها الجنين الكامل، ويتصل كلا الجنينين بمشيمة واحدة مع وجود غشاء أمنيوني لكل جنين على حدة، وهذه التوائم تتشابه في جميع الصفات الوراثية مثل مجموعات الدم ولون البشرة والعيون، وفي جنسها فهي إما أن تكون ذكورًا وإما إناثًا، إلا أنها قد تختلف في صفات أخرى كالوزن مثلاً. الشكل (٦-١٣).



الشكل (٦-١٣) : التوائم المتشابهة

ب- التوائم الأخوية (غير المتشابهة) *Fraternal Twins*

تعرف أيضًا بالتوائم ثنائية البويضة، وتنتج عن بويضتين أخصبت كل منهما بحيوان منوي مستقل، فتتكون بويضتان مخصبتان تتصل كل منهما على حدة بجدار الرحم بمشيمة وأغشية جنينية، تختلف هذه التوائم في صفاتها الوراثية عن بعضها بعضًا؛ فقد تكون من جنسين مختلفين ومجموعات دم مختلفة. الشكل (٦-١٤).



الشكل (٦-١٤) : التوائم غير المتشابهة

ج- التوائم السيامية *Siamese Twins*

هذا النوع من التوائم المتشابهة نادر الحدوث، حيث يكون الجنينان ملتصقين من الناحية البطنية أو الظهرية ، وتعرف أيضا بالتوائم الملتصقة، وقد سجلت أول حالة لهذا النوع في عام ١٨١١م لطفلين من(سيام) فعرفت بالتوائم السيامية *Siamese twins*، وقد نجحت العديد من الحالات في فصل التوأمين عن بعضهما بعضًا وبقائهما أحياء (الشكل ٦-١٥).



الشكل (٦-١٥) : التوائم السيامية

٦-٦ تقانات الإخصاب والحمل *Techniques Fertilization & Pregnancy*

أمكن عن طريق التطور العلمي إيجاد وسائل للمباعدة بين الولادات ، كما أمكن أيضا معالجة حالات كثيرة من العقم باستخدام تقانات حديثة مختلفة :

أولاً : تقانات معالجة العقم :

هناك عدة طرق تستخدم لعلاج العقم منها :

أ - تقانة الأرحام المستأجرة :

تتم عند عدم قدرة الزوجة على الحمل، أو استئصال رحمها بالرغم من قدرتها على إنتاج بويضات ثانوية طبيعية، فيتم الاتفاق مع امرأة أخرى، لتقوم بعملية حمل الجنين من بويضة مخصبة من الزوجين، إلا أن هذه التقانة تتنافى مع المبادئ السمحة لديننا الإسلامي الحنيف. ابحث عن حكمة ذلك.

ب - تقانة نقل الأجنة :

في بعض الحالات تكون الأم قادرة على الحمل والإنجاب، إلا أنها ترغب في الإنجاب في وقت آخر، فيتم إخصاب البويضة، وتجميدها تحت درجة حرارة ($-196\ ^{o}C$) في النيتروجين السائل، حتى تقرر رغبتها في الحمل فتحقن تلك البويضة المخصبة برحم الأم ليتم الحمل بالجنين طبيعيًا. ناقش هذه التقانة من الناحية الشرعية.

ثانيًا : تقانات المباعدة بين الولادات *Birth Control*

هناك طرق عديدة تستخدم للمباعدة بين الولادات منها الشكل (٦-١٦):

أ -الطريقة الطبيعية (الإيقاع) *Rhythm Method*

وتشمل عدة طرق :

- الامتناع عن الاتصال الجنسي في فترة عملية الإباضة، أي تقريبا في الفترة الواقعة بين اليومين الحادي عشر والسابع عشر من بدء آخر دورة شهرية.
- طريقة العزل، وهي قذف السائل المنوي خارج المهبل في أثناء عملية الاتصال الجنسي بين الزوجين.
- انتظام الرضاعة الطبيعية للطفل في أوقات منتظمة ومستمرة.

ب - طريقة الأقراص *Pill Method*

وهي عبارة عن أقراص من الهرمونات (الإستروجين والبروجسترون) تتناولها المرأة بصورة منتظمة، لتتحكم في عملية الإباضة؛ حيث تعمل هذه الأقراص على منع نضج البويضة الثانوية وانطلاقها من المبيض، إلا أن لها آثارًا ثانوية ضارة عند بعض النساء .



الشكل (٦-١٦) : بعض وسائل المباعدة بين الولادات

ج - طريقة الموانع الميكانيكية *Mechanical Barriers*

وهي عبارة عن وسائل تمنع وصول الحيوانات المنوية إلى البويضة الثانوية، وقد يعمل بعضها على إضعاف الحيوانات المنوية وقتلها قبل وصولها للبويضة، وتشمل:

- **الواقي الذكري** *Condom* وهو عبارة عن غشاء مطاطي، يوضع على القضيب عند الاتصال الجنسي، فيمنع وصول الحيوانات المنوية إلى المهبل .
- **القبعة** *Diaphragm* وهي عبارة عن حاجز مطاطي تضعه الأنثى داخل المهبل، ليمنع وصول الحيوانات المنوية إلى البويضة.
- **طريقة اللولب** *Intra-Uterine Device* تتم عن طريق وضع الطبيب للولب في مكانه المناسب في الرحم بعد انتهاء فترة الحيض مباشرة، وهو ما يمنع انغراس البويضة في جدار الرحم، ويجب التأكد بالفحص من وجوده في المكان الصحيح بين فترة وأخرى.
- **المراهم** *Spermicides* عبارة عن مادة كيميائية على شكل مراهم أو بخاخ أو أقراص تضعها الأنثى داخل المهبل قبل عملية الاتصال الجنسي بدقائق، تعمل على قتل الحيوانات المنوية قبل وصولها للبويضة .

د - العمليات الجراحية Surgical Operations

ويتم فيها قطع الوعاءين الناقلين للحيوانات المنوية في الرجل وربطهما، أو بقطع قناتي البيض عند المرأة وربطهما، إلا أن من محاذير هذه الطريقة صعوبة إرجاعها إلى ما كانت عليه إلا بعمليات جراحية معقدة .

ويوضح الجدول (٦-٢) : نسب نجاح بعض طرق المباعدة بين الولادات .

م	طريقة المباعدة	نسبة نجاحها
١	الطريقة الطبيعية	74-87 %
٢	الأقراص	94 %
٣	الواقي الذكري	70 %
٤	المراهم	75 %
٥	اللولب	95 %
٦	القبعة	79 - 83 %
٧	العمليات الجراحية	100 %

الجدول (٦-٢) : نسب نجاح وسائل المباعدة بين الولادات

- اكتب تقريرًا حول وسائل المباعدة بين الولادات، وفاعليتها، والآثار الجانبية الناتجة منها، والحكم الشرعي في استخدامها.

٦-٧ العوامل البيئية والوراثية المؤثرة في نمو الجنين

يتعرض الجنين لكثير من العوامل المؤثرة التي قد تشكل خطرا على نموه وبقائه، والتي من بينها العوامل البيئية والعوامل الوراثية :

أولاً : العوامل البيئية:

تنقسم العوامل البيئية المؤثرة على نمو الجنين إلى:

- **عوامل فيزيائية:** مثل الصدمات التي تتعرض لها الأم، والإشعاعات التي تسبب تشوهات للجنين، كالتعرض للأشعة السينية، كما أن حمل المواد الثقيلة يؤثر على الحمل وربما أدى إلى إجهاضه، أيضا المؤثرات الفسيولوجية والنفسية الناشئة عن القلق والخوف الشديد.

- **عوامل كيميائية :** كالهرمونات وبعض الأدوية والمضادات الحيوية، والتدخين والمشروبات الكحولية والكوكايين.
- **عوامل مناعية :** كالأجسام المضادة التي تهاجم الأنسجة الجنينية، كما يحدث عند اختلاف العامل الريزيسي *Rh* بين الأم والجنين وستدرسها في الفصل السابع.

ثانياً: العوامل الوراثية :

وتشمل الطفرات التي تؤثر على الكروموسومات والجينات؛ فأي خلل في تركيب الكروموسوم أو الجين يؤدي إلى اختلال الصفة الوراثية التي ينقلها الكروموسوم أو الجين المسؤول عن نقلها، فمثلا هناك من الطفرات الكروموسومية ما يؤدي إلى الاختلال في التركيب أو العدد الكروموسومي، كما في حالات متلازمة داون وترنر وكلاينفلتر، أما الطفرات الجينية فهي التي تؤدي إلى خلل في تركيب الجين كما في حالات فقر الدم المنجلي ونزف الدم.

أسئلة الفصل

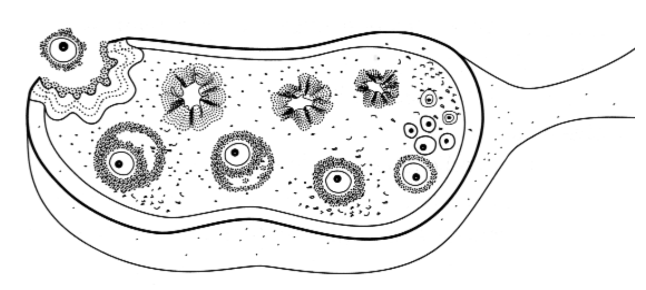
◆ السؤال الأول : اختر رمز الإجابة الصحيحة من بين البدائل المعطاة لكل من المفردات الآتية :

١– يعرف اندماج نواة الحيوان المنوي بنواة البويضة الثانوية بعملية:

أ – الإخصاب .　　ب– التلقيح .

ج – الانغراس.　　د– التمايز.

٢– العملية التي يوضحها الشكل المقابل :



أ– الإباضة .　　ب– الإخصاب.

ج– الحيض .　　د– التبطين.

٣– يتم منع دخول الحيوانات المنوية إلى البويضة بعد إخصابها بواسطة :

أ ـ المنطقة الشفافة.　　ب ـ الإكليل الشعاعي.

ج ـ غشاء الإخصاب.　　د ـ الإنزيمات المحللة.

٤–أحد التراكيب التالية تعمل كعضو تنفسي في جنين الإنسان:

أ – الغشاء الأمنيوني.　　ب – المشيمة.

ج– بطانة الرحم.　　د – الحبل السري.

٥– تتكوّن الطبقة الجنينية الوسطى في أثناء الانقسامات التي تمر بها اللاقحة خلال أحد الأطوار التالية :

أ – التفلج　　ب–البلاستيولة　　ج– الجاستريولة　　د– التمايز.

٦– علي وسعيد توأمان متشابهان، فإذا كانت مجموعة دم سعيد AB فإن مجموعة دم علي :

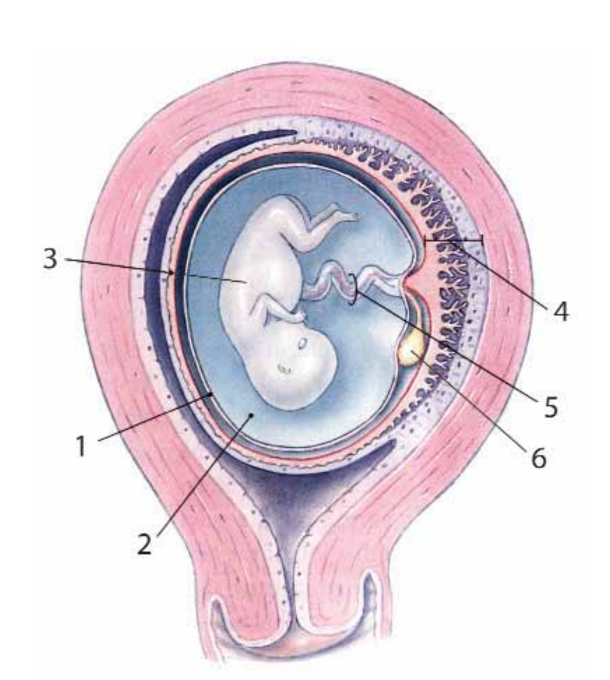
أ– A ب ـ O ج ـ B د ـ AB.

٧– تتم عملية انغراس الجنين في بطانة الرحم في اليوم :

أ ـ الثالث ب ـ الخامس ج ـ السابع د ـ الثالث عشر.

◆ **السؤال الثاني :**

– يوضح الشكل المقابل جنينا في أسبوعه الرابع ادرسه جيدًا، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١– سمِّ الأجزاء المشار إليها في الشكل .

٢– ما أهمية الجزء رقم (4) ؟

٣– ما الدور الذي يقوم به الجزء رقم (2) ؟

◆ **السؤال الثالث :**

١–لخِّص التغيرات التي تحدث لجسم الأم خلال فترة الولادة .

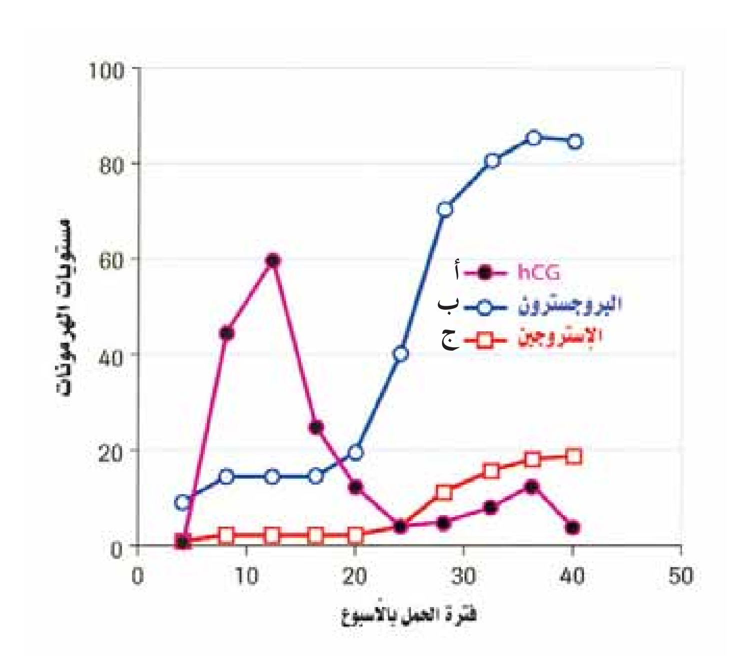
٢–كيف يؤثر الكحول على صحة الجنين ؟

٣–لماذا من الضروري للحامل أن تتناول أطعمة متنوعة صحية ؟

٤–ما الطريقة التي تنتقل بها المواد الغذائية والأكسجين من الأم إلى الجنين بالرغم من أن دمهما لا يختلطان ؟

◆ **السؤال الرابع :**

– يوضح الشكل التالي مستوى التغير في الهرمونات خلال 40 أسبوعًا من الحمل.
ادرسه جيدًا، ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



١– ما العلاقة بين التغيرات في هرموني (ب) و(ج) خلال فترة الحمل؟

٢– لماذا يزداد إفراز الهرمون (أ) حتى الأسبوع الثاني عشر؟

٣– ما أهمية زيادة إفراز هرمون (ب) في الأسابيع الأخيرة من الحمل؟

◆ **السؤال الخامس :**

صمم خارطة مفاهيمية تبين العلاقة بين المفاهيم الآتية :

عملية الانغراس ، الجسم التوتي ، القناة الهضمية ، الطبقة الخارجية ، عملية التبطين ، الجهاز العصبي ، عملية الإخصاب، الطبقة الداخلية، الأغشية الجنينية، مرحلة التفلج، الطبقة الوسطى، مرحلة الجاستريولة، الدم.